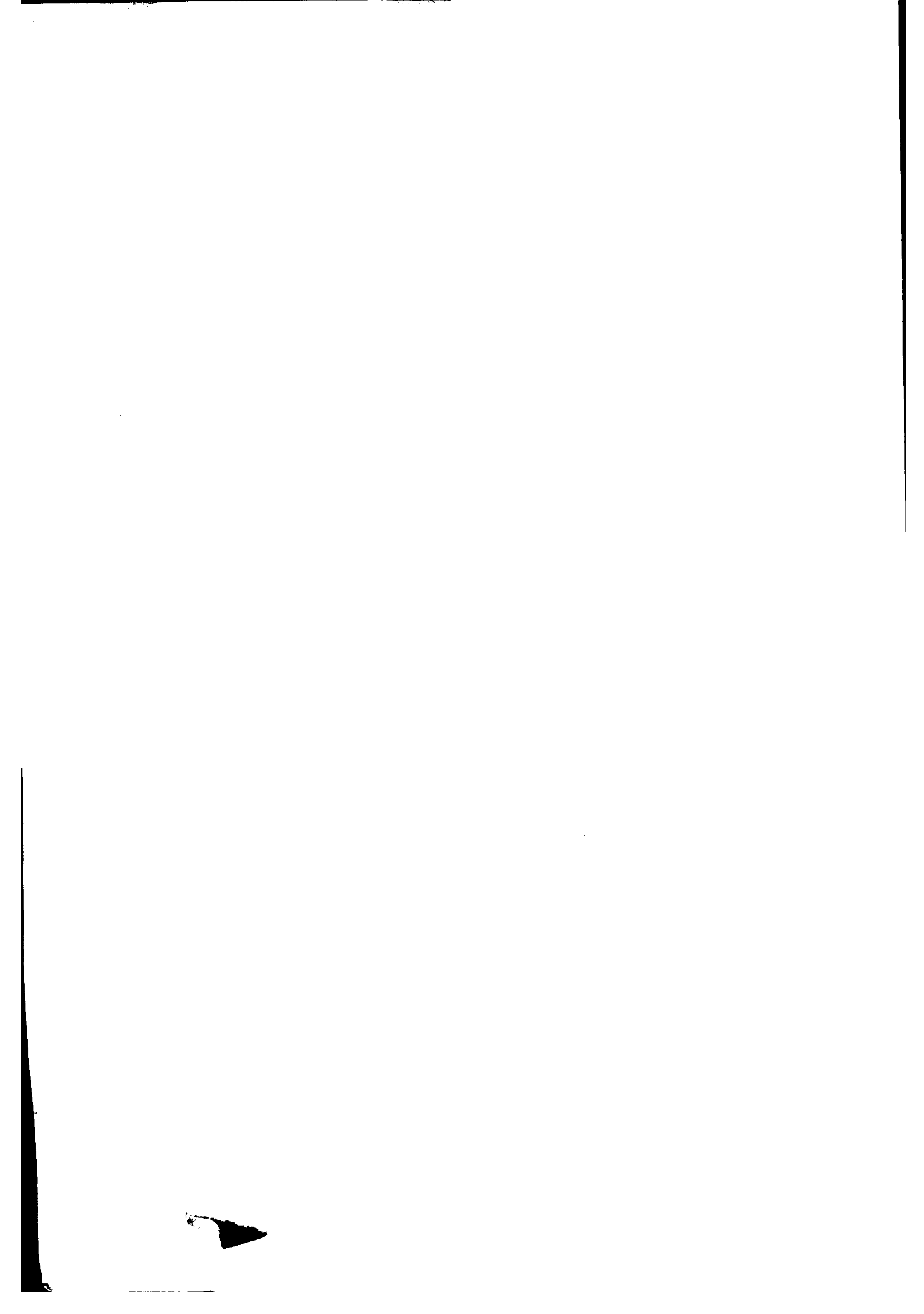
دراسة

جدوى المشروعات الاستثمارية

The Feasiblity Study Of Capital Projects



دراسة

جدوى المشروعات الاستثمارية

The Feasiblity Study of Capital Projects

الأستاذ الدكتور

أمين السيد أحمد لطفى

دكتوراه الفلسفة في المحاسبة

أستاذ المحاسبة ـ جامعة القاهرة

وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

2005

الدار الجامعية

٨٤ شارع ذكريا غنيم ـ تانيس سابقاً

e-maill : m20ibrahim@yahoo.com

٥٩٠٧٤٦٦ ـ ٥٩١٧٨٨٢ ✆

دراسة جدوى المشروعات الاستثمارية

رقم الايداع

2004/19428

الترقيم الدولى

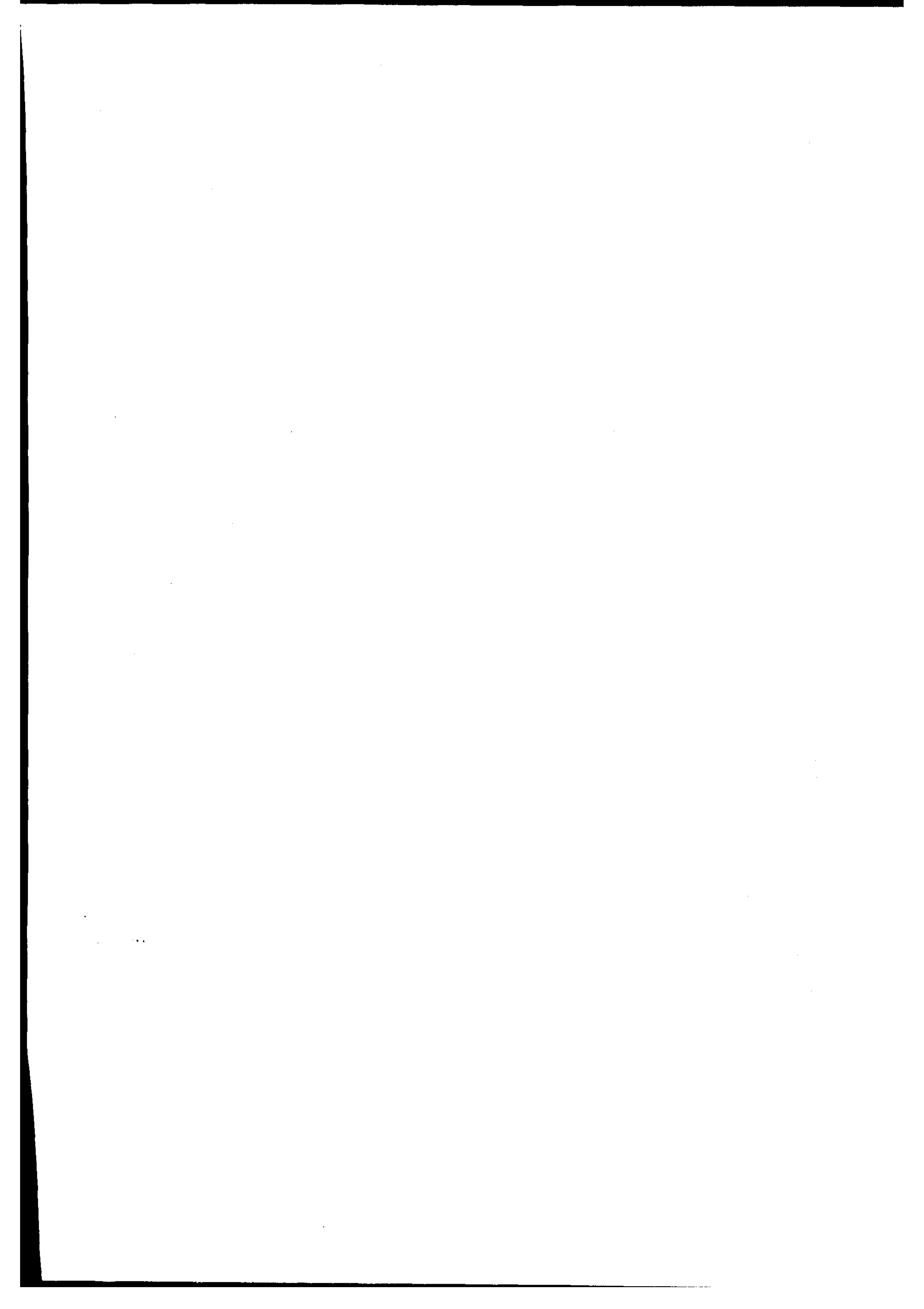
977-17-1890-1

إهداء الى

زوجتى ،،

وسارة ،،

وأحمد .



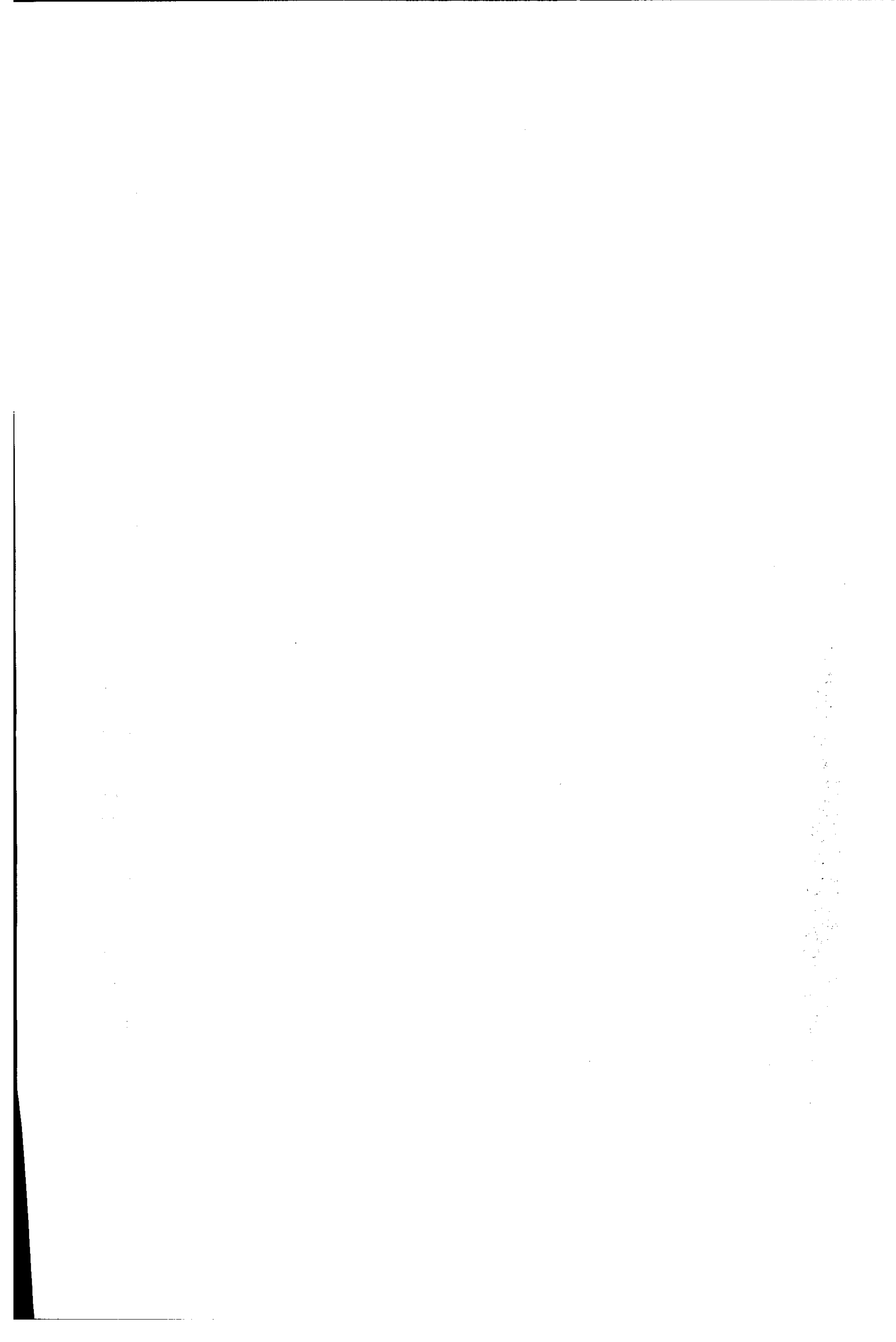
بسم الله الرحمن الرحيم

" إنمـــا التوبة على الله للذين يعملون السوء بجهالة ثـــم يتوبون من قريب فأولئك يتوب الله عليهم وكان الله علـــيما حكـــيما ، وليســـت التوبة للذين يعملون السيئات حتى إذا حضر أحدهم الموت قال أنى تبت "

(صدق الله العظيم)

" لـــو لم تكن هناك أخرة لوجب أن توجد ، فدنيانا هذه إستولى علـــيها الغشاشون والمرتشون والكذابون والمنافقون ... وعلا فيها الأدنياء وارتفع الأخساء وحكم السفاحون وفاز الدجالون وتقلـــد المداهنون النياشين والأوسمة ... أما الطيبون فلزموا البـــيوت ولاذوا بالجدران ... واعتزلوا شوارع النجاح القذرة وتجنبوا أوحال الشهرة ومزالق الحياة " .

" مصطفى محمود "



المؤلف فى سطور

الأستاذ الدكتور / أمين السيد أحمد لطفى

أولا : التدرج العلمى : -

- حاصل على بكالوريوس التجارة شعبة المحاسبة من كلية التجارة – جامعة القاهرة عام 1978 .
- حاصل على ماجستير المحاسبة من كلية التجارة – جامعة القاهرة عام 1986.
- حاصل على دكتوراه الفلسفة فى المحاسبة من كلية التجارة – جامعة القاهرة عام 1989 .

ثانيا : التدرج الوظيفى : -

- معيد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف – جامعة القاهرة أعتبارا مـــن 1978/12/31 حتى 1986/1/30 .
- مدرس مساعد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف – جامعة القاهرة أعتبارا من 1986/1/31 حتى 1989/11/28 .
- مدرس بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف – جامعة القاهرة أعتبارا من 1989/11/29 حتى 1994/4/26 .
- أستاذ مساعد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف – جامعة القاهرة أعتبارا من1994/4/27 .
- أستاذ بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف – جامعة القاهرة أعتبارا مـــن 2001/3/28 حتى تاريخه .
- رئيس تحرير مجلة الدراسات المالية والتجارية بالكلية .
- رئيس مجلس قسم المحاسبة .
- وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث – نوفمبر 2003 .

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

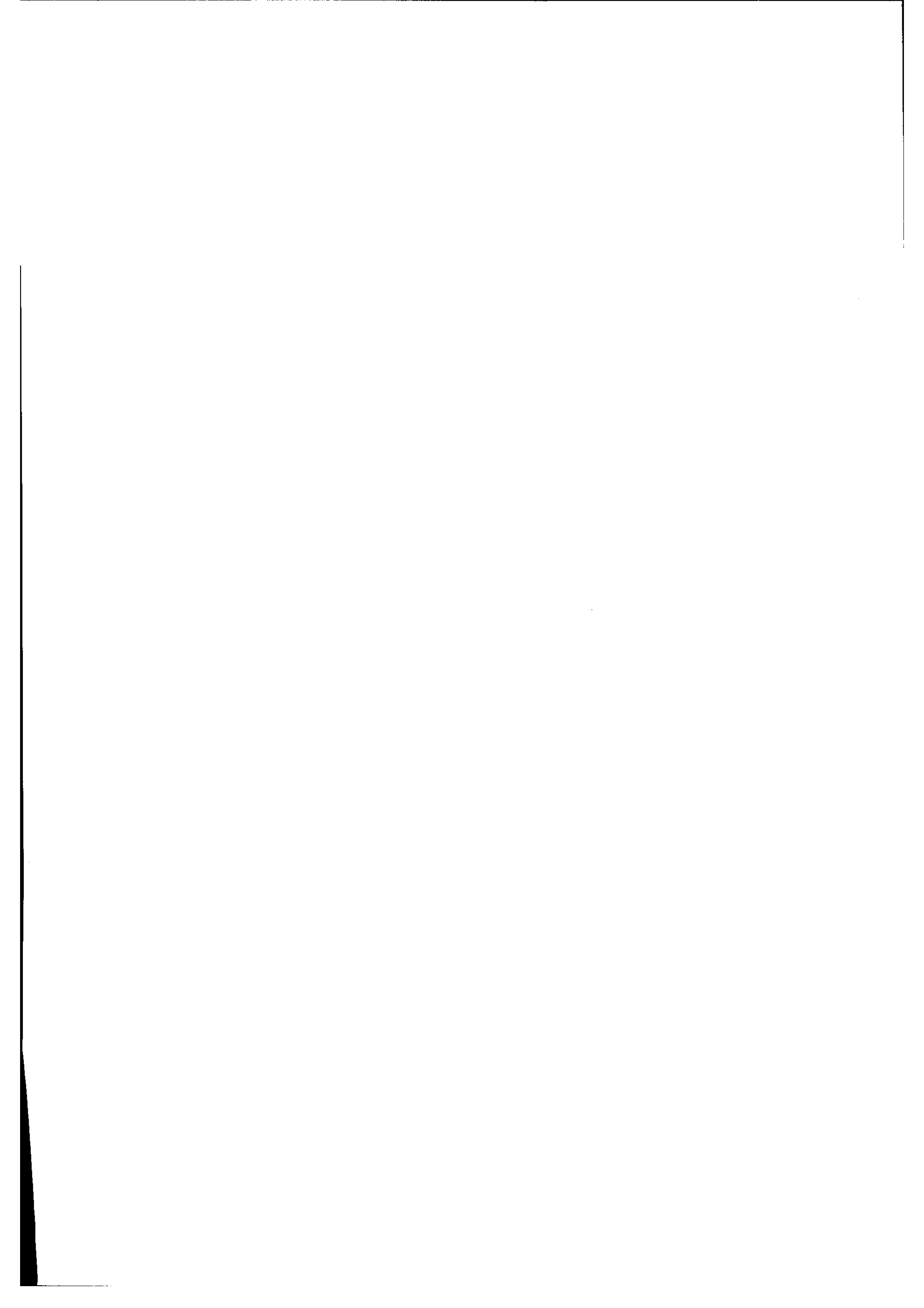
[illegible]

[illegible]

فهرس

الفصل الخامس

أساليب تقييم المشروعات الاستثمارية



مقدمة :-

بصفة عامة تبدأ حياة أي مشروع بثلاثة فترات تتميز بالتعاقب والتداخل ، حيـــث تغطى الفترة الأولى الزمن المنقضي قبل الاستثمار – أو ما يطلق عليها بالفترة ما قبل الاستثمار Pre – investment Phase ، وهى تتشكل من أربعة مـــراحل أساسية فرعية مترابطة هى مرحلة دراسة الفرص البديلة ، ومرحلة دراســـة الجدوى المبدئية ، ومرحلة دراسة الجدوى التفصيلية ، ومرحلة تقييم الاســـتثمار ، فـــى حيـــن تبدأ الفترة الثانية بعد اتخاذ قرار الاستثمار وقبل بدء عملـــيات التشـــغيل وهى ما يطلق عليها فترة الاستثمار Investment Phase ويـــتم خلالهـــا إنفاق قدر هائل من رأس المال المستثمر للمشروع ، وحيث يتم الارتـــباط بالكثـــير مـــن التعاقدات المختلفة فى اوجه أنشطة المشروع المالية والبشـــرية وغـــيرها التـــي يترتب عليها آثار مالية هامة خلال فترة التشغيل ، وعادة ما تبدأ تلك الفترة بتصميم وتنفيذ المواقع الإنتاجية والتجارية والإدارية، أما الفترة الثالثة فهى عملية التشغيل Operational Phase والتي يدخل خلالها تشـــغيل المشـــروع ذاتـــه واســـتخدام وتجهيز المواد الأولية وتشغيل الطاقات الإنتاجية البشرية واختيار المنتجات وتسويقها وما إلى ذلك .

يهتم هذا الكتاب بالدراسات المتعلقة بالمشروع فى فترتى ما قبل الاستثمار وخـــلال حـــدوث الاســـتثمار ذاتـــه . وهو يشار إليه عموما بدراسات جدوى الاستثمار Feasibility Studies ، والتي فى حقيقتها تعبر عن عنوان لدراسات ومجـــالات عديـــدة هى دراسات الجدوى القانونية والفنية والهندسية والتسويقية والمالية والاقتصادية والاجتماعية للمشروعات الاستثمارية .

وقـــد يشار إلى تلك الدراسات بعدة تعبيرات أخرى بديلة لعل أبرزها تقييم المشروعات الاستثمارية Project Evaluation Or Investment Appraisal، أو اصـــطلاح تحليل الاستثمار Investment Analysis ، أو تحليل التكلفة والعائد

Cost - Benefit Analysis ، أو اصطلاح إعداد الموازنة الرأسمالية Capital Budgeting ، حيــث تشــير تلــك الاصطلاحات إلى القرارات طويلة الأجل المرتبطة بتخطيط العمليات الرأسمالية وتمويلها .

وعادة ما يتم تناول دراسات جدوى الاستثمار فى أحد فروع الاقتصاديات الإدارية Managerial Economics والذى يعرف باقتصاديات المشروع ، كما يتم تناول تلك الدراسات أيضا فى أحد فروع المحاسبة المعروف باسم المحاسبة الإدارية Managerial Accounting تحت عنوان الموازنات Budgeting وأيضا فى أحد فروع إدارة الأعمال المعروف بالتمويل Finance .

ورغمــا عن أن أدبيات الفكر المحاسبى والتمويل والاقتصاد الادارى فى مجــال تقيــيم الاستثمار كانت موجهة تاريخيا للمشروعات الهادفة إلى تحقيق الــربح ، إلا إنها وجهت أيضا نحو معايير اتخاذ القرار الاستثمارى المرتبطة بالمؤسسات الحكومية أو التنظيمات التي لا تهدف إلى تحقيق الربح، حيــث يشــار إلــى دراســات الجدوى الخاصة بتلك المجالات بتعبير التكلفة والفعالية Cost - Effectiveness Studies ، وعندما توضح فى إطار عمل اكبر عمــل اكبر قد يطلق عليها تعبير تحليل النظم Systems Analysis ، وأيا كان الأمر فان قرار الاستثمار يعد من أهم واخطر القرارات ، وأي خطأ فى تقدير أهميــته ستكون نتائجه خطيرة ، وتزداد الخطورة كلما كانت المبالغ المطلوب اســتثمارها كبــيرة . وكانــت الظروف الاقتصادية فى تغير مستمر وسريع ، ويمكــن القول بأن الاستثمار طويل الآجل فى ظل تغيرات سريعه مثل محاولة إصــابة هدف ما ليس فقط غير واضح وإنما يتحرك ويتحرك بطريقة لا يمكن توقعهــا ، هذا من جهة أما الأخرى فان الاستثمار – إذا كان يشير الى تأجيل لعوائد ومنافع ستتحقق فى المستقبل فى نظير تخصيص موارد متاحة وإغراقها فــى اســتخدام معيــن ، فانـــه متى تم إغراق تلك الموارد اصبح من الصعب

تحويلهـــا إلى استخدامات بديلة دون أن يصاحب تلك العملية خسائر ، ومن هنا كـــان يتعين دراسة تخصيص تلك الموارد قبل إنفاقها فعلا ، وتلك الدراسة هى ما يطلق عليه بدراسات جدوى الاستثمار .

ولا شـــك فـــإن التخطيط طويل الأجل لا يتعامل مع القرارات الاستثمارية فحســـب بـــل يتعامل مع مستقبل القرارات الحالية ، فالقرارات الحالية يقتضى الأمر اتخاذها فى ضوء ماللاثار المتوقعة وما لنتائج الأحداث غير المؤكدة من وقـــع علـــى القيم والقرارات المستقبلة ، فطالما أن القرارات الحالية تعبر عن مـــرحلة مـــن القـــرارات المستقبلية ، فأنه يقع على عاتق تلك القرارات حتمية الموازنـــة بيـــن الاحتـــياجات اللازمة لتحقيق فرص الربح المتاحة فى ضوء الظروف والاحتياجات المستقبلية .

ويمكـــن تصنيف دراسات جدوى الاستثمار الى دراسة الجدوى القانونية ، ودراســـة الجـــدوى التســـويقية ، ودراسة الجدوى الفنية والهندسية ، ودراسة الجدوى المالية ، ودراسة الجدوى الاقتصادية والاجتماعية .

يهـــتم هـــذا المؤلف بصفة رئيسية بدراسات الجدوى المالية ، حيث يركز علـــى الأصـــول المنهجـــية الحديـــثة لها ، ويهتم بالمناهج المتقدمة بالتخطيط والرقابة على اقتصاديات المشروعات الاستثمارية فى ظل ظروف عدم التأكد، وتحقـــيقا لذلـــك الهدف فقد احتوى المؤلف على أحد عشر فصلا تشكل الإطار الفكـــرى والأســـس العلمية لدراسة الجدوى المالية للمشروعات الاستثمارية ، حيـــث اســـتعرض الفصـــل الأول الإطـــار العام لدراسات جدوى الاستثمار ، موضحا طبيعة وخصائص قرارات الاستثمار وأنواع المشروعات الاستثمارية ، ومكونات دراسة جدوى الاستثمار .

بيـــنما تناول الفصل الثانى موضوع التكاليف الاستثمارية وتكلفة تمويلها ، حيــث تــم دراســة وطبيعة مكونات التكاليف الاستثمارية ، ومصادر تمويلها وتكاليف استخدام تلك المصادر أو ما يشار إليها بتعبير تكلفة رأس المال .

أمـــا الفصـــل الثالـــث فقـــد اهتم بإعداد وتحليل تقدير ربحية المشروعات الاســـتثمارية ، حيـــث تـــم دراسة عدة موضوعات هى الأفق الزمنى لتخطيط اقتصاديات الاستثمار ، وكيفية التنبؤ بالإيراد والتكاليف الجارية المتوقعة ، مع الإشـــارة إلـــى القوائـــم المالية التقديرية والمؤشرات التحليلية المحاسبية لتقييم المشروعات الاستثمارية .

فـــى حيـــن تضـــمن الفصـــل الرابع تحليل التدفقات النقدية للمشروعات الاســـتثمارية ، حيـــث تم تناول مفهوم وأهمية مدخل التدفقات النقدية فى مجال دراسة الجدوى المالية ومكونات التدفقات النقدية وأسس ومشاكل قياسها .

أمـــا الفصـــل الخـــامس فقـــد قام بدراسة كافة أساليب تقييم المشروعات الاستثمارية ، حيث تم استعراض طبيعة ومزايا وعيوب ستة من الأساليب هى فترة الاسترداد ومعدل العائد على الاستثمار – أو ما يشار إليها بالأساليب التي لا تـــأخذ الوقـــت فـــى حسبانها ، بالإضافة إلى طريقة صافى القيمة الحالية ، وطـــريقة معدل العائد الداخلى ، وطريقة دليل الربحية ، وأخيرا طريقة العبء الســـنوى المكافـــئ – ويشـــار إلى تلك الطرق الأربعة الأخيرة بطرق التدفق النقدى المخصوم ، والتي تعتمد على عملية الخصم لتأخذ مشكلة القيمة الزمنية للنقود فى الحسبان .

وقـــد اعـــتمد الفصـــل الســـادس على الموازنة بين نماذج التدفق النقدى المخصـــوم ، حيـــث تـــم دراسة مظاهر أفضلية صافى القيمة الحالية فى ظل مواقـــف مخـــتلفة لاتخاذ القرار ، كما تم دراسة ظاهرة الخلاف فيما بين تلك الـــنماذج وكيفـــية تسويتها ، وأخيرا تم دراسة استخدام نموذج الربح السنوى ،

كـبديل لـنماذج الـتدفق النقدى المخصوم بغرض المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية.

وقـد نـاقش الفصـل السـابع مداخل قياس وتحليل مخاطر المشروعات الاستثمارية فى ظل ظروف عدم التأكد ، حيث تحديد طبيعة الظروف الحاكمة فـى تقيـيم الاسـتثمار ، وكيفية استخدام الطرق الإحصائية فى قياس العوائد والمخاطـر المرتـبطة بذلك الاستثمار ، كما تم دراسة عديد من مداخل تقييم الاسـتثمار فى ظل تلك المواقف وهى أشجار القرار ، نظرية المنفعة ، نموذج مكافئ التأكد ، نموذج معدل الخصم المعدل بالمخاطر .

وقـد تضمن الفصل الثامن عدد من الموضوعات المتقدمة المرتبطة بتقييم المشـروعات الاستثمارية ، حيث استعرض الموضوع الأول استخدام نموذج تسـعير الأصـل الرأسمالي فى اختيار المشروعات الاستثمارية وتحديد تكلفة رأس المـال ، بيـنما نـاقش الموضوع الثانى تطوير فترة الاسترداد حيث تم إضـافة إبعـاد هامة للتغلب على كافة اوجه القصور التي وجهت إلى الطريقة التقليدية لمعيار فترة الاسترداد ، كما تم دراسة آثار نماذج قرارات التخلى عن الاستثمار قبل انتهاء عمره الاقتصادية .

أمـا الفصل التاسع فقد تركز حول استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فـى تقييم الاستثمار فى ظروف عدم التأكد والمخاطر ، حيث تم دراسة طبيعة هـذا الأسـلوب وقدراتـه ، وكيفية بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة وتشغيله بواسـطة الحاسب الإلكتروني ، بالإضافة إلى تحليل وتفسير النتائج التجريبية للـنموذج ، كمـا اختتم الفصل بدراسة حالة تطبيقية توضح الصلاحية العملية لاستخدام ذلك النموذج فى تقييم المشروعات الاستثمارية .

أمـا الفصل العاشر فقد عمد إلى دراسة مناهج الرقابة والمراجعة اللاحقة علـى عملـية إعداد الموازنة الرأسمالية ، حيث تم دراسة طبيعة وأهمية تلك

المراجعة والرقابة على تنفيذ المشروعات ، وضرورة المراجعة اللاحقة لإتمام تلـك المشروع الاستثمارى خلال حياته المفيدة وإبعاد ذلك على إعداد الموازنة الرأسمالية .

وأخيرا تناول الفصل الحادى عشر منهج متطور مقترح لتقييم المشروعات الاســتثمارية متعددة الأطراف والجنسيات ، حيث تم بناء نموذج محاكاة ملائم لهــذا الغــرض مــع تحديد مكونات وتشغيله عن طريقة إعداد برنامج حاسب إلكترونــي ، كما تم تحليل وتفسير نتائجه من وجهات نظر الأطراف المتعددة المشاركة بالمشروع الاستثمارى .

ويعتــبر ذلــك الكــتاب بمــثابة موسوعة شاملة لدراسات الجدوى المالية للمشــروعات الاســتثمارية حيث توفر منهجا علميا وتطبيقيا موضوعيا لاتخاذ قرارات الاستثمار ، وبالتالى فإن الكتاب يصلح كمنهج متقدم لدراسات الجدوى للطــلاب فى مرحلة البكالوريوس أو الدراسات العليا ، أو للأساتذة الباحثين فى مجــال إعــداد الدراسات والبحوث ، كما يقدم المؤلف ذلك الكتاب للمستثمرين ورجــال البـنوك وشــركات الاستثمار ومنشآت الأعمال ، وكافة أجهزة تقييم الاستثمار .

وختاما يأمل المؤلف أن يكون قد وفق فى سد حاجة المكتبة العربية بشكل عــام فــى تقديم موسوعة عن دراسات الجدوى المالية فى إطار علمى وعملى مــتطور ومــتقدم ، أسال الله العلى القدير أن يتم فضلة وان يفتح باب رحمته وعلمه النافع انه نعم المولى ونعم البصير .

المؤلف

الأستاذ الدكتور

أميـن السـيد أحـمد لطفـى

وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

القاهرة

2005

الفصل الأول

الإطار العام لدراسات جدوى الاستثمار

The Framework of Feasibility Studies of Investment

1/1 خصائص عملية قرار الاستثمار وتصنيف المشروعات الاستثمارية .

1/2 دراسات الجدوى المبدئية أو الاستطلاعية للمشروعات الاستثمارية .

1/3 دراسة الجدوى التسويقية للمشروع الاستثمارى .

1/4 دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع الاستثمارى .

1/5 دراسة الجدوى المالية للمشروعات الاستثمارية .

1/6 دراسة الجدوى الاقتصادية والاجتماعية للمشروعات الاستثمارية .

1/1 خصائص عملية اتخاذ قرار الاستثمار وتصنيف المشروعات الاستثمارية

1/1/1 طبيعة وخصائص عملية اتخاذ قرار الاستثمار

بوجه عام يقتصر اصطلاح قرار الاستثمار Investment Decision على المواقــف التي تنفصل فيها زمنيا النفقات الاستثمارية عن العوائد المتوقعة فى المستقبل بمقدار سنة واحدة على الأقل (على النقيض من قرار التشغيل – وان كــان اختــيار فترة السنة الواحدة هو اختيار تحكمى كنقطة للفصل بين النفقات الرأسمالية والنفقات الجارية) .

بتعبــير آخــر فإن هناك فاصل زمنى Time Horizon بين تاريخ حدوث القــرار الاستثمارى (أو الأنفاق الاستثمارى) وبين تاريخ اكتمال الحصول على نواتــج وعوائــد ذلــك القــرار يمتد إلى اكثر من عام واحد ، ولقد تضافرت مجموعــة كبــيرة من العوامل والمتغيرات لتجعل من قرارات الاستثمار أهم واخطــر القرارات على مستوى أي منشاة ، بل وابعد من ذلك حيث تؤثر تلك القــرارات على جميع أنشطة المنشاة الأخرى سواء أكانت إنتاجية أو تسويقية أو ما إلى ذلك ..

تأسيســا علــى مــا تقــدم تنفرد قرارات الاستثمار بعديد من الخصائص والسمات هى :-

A- أن قرارات الاستثمار تتميز بأن لها تأثيرات طويلة الآجل

حيث ترجع تلك التأثيرات طويلة الآجل Long - Term Effect إلى وجود الفاصــل الزمنى الواضح بين حدوث النفقة الاستثمارية واكتمال الحصول على العوائد المتوقع خلال الفترات المستقبلية ، حيث عادة لا يتم الحصول على تلك العوائــد دفعــه واحــدة وإنما ينتشر حدوثها وتتحقق خلال عدة فترات زمنية

تـــتعدى اكثر من ستة ، وتلك الخاصية للقرار الاستثمارى يترتب عليها العديد من المشاكل هى :-

1- مشكلة القيمة الزمنية للنقود Time Value Of Money

حيـــث أن الجنـــيه الذى فى حوزة المستثمر اليوم يساوى اكثر من الجنيه الـــذى ســـوف يحصـــل عليه أو ينفقه – بعد سنه أو خمسة سنوات من اليوم ، حيـــث يمكـــن اســـتثمار الجنـــيه فـــى غصون تلك الفترة فى أي من الأوعية الادخارية ، وبالتالي سوف تنمو قيمته بشكل ملحوظ عن طريق الفائدة التي يتم اكتســـابها ، فالوقـــت أذن شـــيئا جوهـــريا يجـــب أخذه فى الاعتبار عند تقييم المشـــروعات الاســـتثمارية ، حيث يتضمن الوقت تضحيات الحاضر من اجل المســـتقبل ، وعـــادة مـــا يـــتوقع أن تكفى العوائد التي ستتحقق عند المستقبل لتعويض تضحيات الحاضر ، ويتم التعبير عن عامل التعويض Compensation Factor عـــادة كفائدة Interest ، ويعد مفهوم التضحية Sacrifice فى الحاضر للمستقبل تقريب ملائم لمفهوم الفائدة المستخدم فى تقييم الاستثمار .

2- مشكلة المخاطر وعدم التأكد Risk and Uncertainty

أن مقـــدار وتوقيـــت Magnitude and Timing حدوث النفقات والعوائد المرتـــبطة بقرارات الاستثمار يحاط تقديرها بدرجة عالية من المخاطر وعدم الـــتأكد ، ولا شـــك انـــه كلما زاد التوغل فى المستقبل عند تقدير اقتصاديات (نفقـــات وعوائـــد) المشروعات الاستثمارية و التنبؤ بها كلما زادت المخاطر وعدم التأكد المرتبطة بتلك الاقتصاديات .

3- مشكلة تأثير تقلبات مستويات الأسعار Price - Levels Fluctuations

فتقلـــبات مســـتويات الأسعار تعتبر دالة فى متغيرين أولهما طول العامل الزمنى وثانيهما معدل التغير فى مستوى الأسعار ، فلاشك أن ارتفاع الأسعار

يؤثـــر علـــى بـــنود الإيرادات والتكاليف بنسب قد تكون ثابتة أو متابينة ، مما يســـتدعى دراســـة ســـلوك الأسعار ومعدلات التضخم ، وتحليل مدى ملائمة معاملات التعديل على البنود التي يتعين تقديرها .

B- أن قـــرارات الاســـتثمار تتضـــمن إنفاق كبير يترتب عليه ارتباط ضخم وإغراقه فى استخدام معين يصعب تحويله إلى استخدام بديل آخر

فقـــرارات الاستثمار يترتب عليها إنفاق استثمارى كبير تتمثل فى تعهدات وارتـــباطات تتمـــيز بالضـــخامة والتأثير الممتد لسنوات عديدة مقبلة ، مما قد يترتب على ذلك عديد من المشاكل أهمها :

1- يترتـــب على التضحية بالنفقات الاستثمارية إغراقها فى استخدام معين يجعلهـــا من قبيل النفقات الغارقة **Sunk Costs** التي يصعب تعديلها أو تحويلها إلـــى استخدام بديل آخر دون أن يصاحب ذلك حدوث خسائر كبيرة محتملة . وكمـــثال على ذلك ما ترتب على اتخاذ شركة فورد الأمريكية لقرار إنتاج نوع جديـــد من السيارات لم يلق قبولا فى السوق ، مما اضطرت معه الشركة إلى إجراء تعديلات فى الآلات المستخدمة من اجل إنتاج نوع آخر من السيارات ، ونتـــيجة لذلـــك تكـــبدت الشركة خسائر بلغ مقدارها 450 مليون دولار ، كان يمكن أن تتضاعف لو لم تقم الشركة بأجراء تلك التعديلات .

2- تحكـــم قرارات الاستثمار هيكل تكاليف المنشأة لفترة طويلة ، ويترتب على ذلك خلق مجموعة من التكاليف والأعباء الثابتة التي تتأثر بها اقتصاديات المنشأة لفترة طويلة وتظهر خطورة ذلك عند قيام المنشأة بالاقتراض من الغير ومـــا يترتـــب علـــى ذلك من أعباء باهظة فى حالة عدم تحقيق ذلك المشروع العوائد المناسبة .

3- ترتبط قرارات الاستثمار بشكل وثيق ومباشر بقرارات التمويل ، مما يتعيـن معه تخطيط هيكل التمويل الأمثل **Optimum Financial Structure** عند اتخاذ قرارات الاستثمار ، بالشكل الذى يتحقق معه حسن اختيار المصـادر المناســبة لتمويل المشروعات ، وذلك فى ضوء الاحتياجات المختلفة من بنود الأنفــاق الاســتثماري سواء من حيث مقدارها وتوقيتها ، وبما يحقق التوازن المنشود فيما بينها البعض .

C- أن عملـــية اتخاذ قرارات الاستثمار تتطلب استخدام تقنيات بيئية متقدمة ومركــبة لاتخـــاذ قرار القبول أو الرفض أو المفاضلة بين المشروعات محل الدراسة .

حيث عادة ما يوجد نوعان من مشاكل اتخاذ قرارات الاستثمار هما :

1- قـــرارات قبول أو رفض المشروعات الاستثمارية **Accept / Reject Decisions** ، وهى تتمثل فى القرارات التقليدية فى مجال الاستثمار المعروفة بعملـــية المفاضلة بين بدائل الاستثمار ، حيث يتمثل القرار هنا فى اختيار أمثل بديل استثمارى .

2- قرارات تحديد أولويات وأفضليات الاستثمار **Ranking and Preference Decisions** ، حيـــث تشـــير إلى ترتيب المشروعات الاستثمارية المقترحة فى شكل خطة أو برنامج استثمارى يحدد بشكل رئيسى أولويات تنفيذ المشروعات طبقا لمعيار أو اكثر من المعايير الموضوعية لترتيبها .

ولا شك أن تلك القرارات يحيطها عدة مشاكل لعل أبرزها :-

1- الاختيار فيما بين المشروعات المانعة تبادليا Mutually Exclusive Projects

حيـــث تشـــير تلك المشكلة إلى أن قرار اختيار مشروع واحد أو مجموعة مـــن بيـــن وسط مجتمع ما من مجموعات المشروعات الاستثمارية (عندما لا تكـــون هـــناك قـــيود علـــى مصادر التمويل الاستثمارى) يكون نافيا أو مانعا بالضرورة لاختيار المشروع أو المجموعات الأخرى من المشروعات البديلة.

وفـــى تلـــك المواقـــف تخـــتلف نتائج استخدام معايير التقييم فى الترتيب والمفاضلة فى حالات وجود اختلاف فى مقدار وتوقيت حدوث التدفقات النقدية، أو وجود اختلاف فى الأعمار المفيدة للمشروعات الاستثمارية .

2- التخصيص الرشيد لرأس المال Capital Rationing

وهـــى تعـــرف بمشكلة توزيع المواد المحدودة للاستثمار الرأسمالي على افضـــل البدائل الاستثمارية المتنافسة ، وعادة ما يترتب على ذلك عدة مواقف لعـــل أبـــرزها عدم قابلية الاستثمارات للتجزئة ، أو عدم استقلال المشروعات عـــن بعضـــها الـــبعض (حيث قد تكون المشروعات الاستثمارية وأما بديلة لبعضـــها أو مانعـــة بالتبادل أو قد تكون استثمارات مكملة أو حتمية أو لازمة لبعضـــها الـــبعض) ، فضلا عن المشكلة الأساسية التي تكمن فى وجود قيود متعددة على الموارد المتاحة .

1/1/2 أنواع المشروعات الاستثمارية

تتعدد التعريفات المرتبطة بالمشروع الاستثمارى Investment Project ، ولعـــل أقربها إلى الشمول والعمومية هو انه عبارة عن مجموعة من الأنشطة الاســـتثمارية التي يمكن تخطيطها وتمويلها وتنفيذها وتشغيلها وتحليلها ، وعادة مـــا يمـــر هـــذا المشروع بدورة Cycle تتضمن عدة مراحل هى (1) مرحلة

التحديد (والتي ترتكز على ما تتضمنه فكرة المشروع وفرصته الاستثمارية الممكنة) ، (2) مرحلة الأعداد (وهى تتمثل فى إعداد دراسات جدوى المشروع – تسويقية ، فنية ، مالية واقتصادية واجتماعية) ، (3) مرحلة التقييم القبلى (وتتضمن التقييم المالى والاقتصادي والاجتماعى قبل تنفيذه Ex - Ante Evaluation Or Appraisal) ، (4) مرحلة التنفيذ (وتشمل تحديد مراحل التنفيذ وتوقيتها وجدولتها الزمنية والأشراف والرقابة والتقرير عن التنفيذ) ، (5) مرحلة التقييم البعدى (وتعبر عن التقييم المالى والاقتصادي والاجتماعى بعد تنفيذ المشروع Ex - Post Evaluation) .

هذا ويمكن تصنيف المشروعات الاستثمارية من وجهات نظر متعددة ، لعل أبرزها تقسيم المشروعات حسب أثرها على طاقة المنشأة ، أو حسب علاقات الارتباط الاقتصادى فيما بين بعضها البعض .

A– تصنيف المشروعات الاستثمارية حسب تأثيرها على طاقة المنشأة

1– مشروعات استثمارية جديدة New Investment Projects

وذلك فى حالة الرغبة فى ممارسة نشاط استثمارى لم يسبق ممارسته من قبل ، أو فى حالة الرغبة فى التغلغل فى أسواق جديدة محلية أو أجنبية فى ذات النشاط أو الخدمة التي ينتجها المشروع القائم .

2– مشروعات التوسع الاستثمارى Expansion Investment Projects

وهى تتميز عن المشروعات الجديدة ، فى انها تمثل امتداد صناعيا أو خدميا لمنشأة قائمة كإضافة مصنع ينتج نفس المنتج التي تنتجه المصانع القائمة للمستثمر .

3- مشروعات الإحلال الرأسمالي Replacement Investment Projects

كما فى حالة إحلال الآلات فى مصنع ما بالات جديدة تفوقها تكنولوجيا أو اقتصـــاديا ، أو إحـــلال آلات حالية أصابها القدم بالات أخرى من نفس النوع ذات كفاءة تشغيلية تقوم بنفس العمل الذى تقوم به الآلات القديمة .

4- مشروعات التطوير التكنولوجي Technology Development Projects

حيث تهدف إلى تحسين اقتصاديات التشغيل مثل مشروعات إحلال الطرق الآلـــية و أنظمـــة التحكم الميكانيكية والإلكترونية محل الطرق اليدوية للإنتاج المســـتخدمة فـــى منشـــاة ما قائمة ، أو مشروعات تغيير خلطات المنتجات أو تغيير خامات الإنتاج بأخرى افضل منها .

B- حسب علاقة الارتباط وعدم الارتباط الاقتصادي بين المشروعات الاستثمارية

حيـــث يتعيـــن أن يؤخـــذ فـــى الحســـبان علاقة الارتباط وعدم الارتباط الاقتصـــادى التـــي توجـــد بيـــن اقتصـــاديات المشروعات الاستثمارية فيكون المشـــروع الاســـتثمارى غير مرتبط من الناحية الاقتصادية عن مشروع آخر عـــند توافـــر شرطين هما: (1) إذا كان من الممكن تنفيذ ذلك المشروع بغض الـــنظر عـــن تنفيذ أو عدم تنفيذ المشروع الآخر ، فإذا كان لدى المنشأة قطعة ارض وتـــريد المفاضـــلة بيـــن إقامـــة استراحة عليها للعاملين أو بناء معمل للأبحـــاث ، هنا يكون من المستحيل فنيا تنفيذ المشروعين معا فى نفس الوقت علـــى قطعـــة الأرض الواحدة ، ولذلك فهما غير مستقلين فنيا ، (2) إذا كانت الفوائـــد المـــتوقعة من ذلك المشروع لا تتأثر بقيمة قبول أو رفض المشروع الاستثمارى الآخر .

فـــإذا لــم يتوافر هذين الشرطين فى المشروعين الاستثماريين فهما غير مســـتقلين اقتصـــاديا ، بمعنى أن أحدهما مرتبطا بالآخر ، وعلاقة التبعية التي يمكن أن توجد بين مشروعين يمكن أن تأخذ عدة صور مختلفة هى :-

1- أن يكون المشروع مكملا للمشروع الآخر Complementary Proposals

وذلك إذا كان تنفيذ المشروع الاستثمارى سوف يترتب عليه زيادة المنافع المتوقعة من المشروع الآخر عن طريق زيادة إيراداته أو تخفيض تكاليفه .

2- أن يكون المشروع الاستثمارى ضروريا وحتميا Requisite or Contingent لتنفيذ المشروع الاستثمارى الآخر

وذلك إذا كان من المستحيل فنيا تنفيذ المشروع الأول بدون تنفيذ المشروع الآخر ، أو إذا كان أحد المشروعات لن تظهر فوائده إلا إذا نفذ معه المشروع الآخـــر ، بعـــبارة أخرى أن قبول أحد المشروعات يعتمد على القبول المسبق لمشروع آخر ، فقبول المشروع الأخير مشروط بقبول المشروع الأول .

3- أن يكون المشروع الاستثمارى متنافسا ماليا Competitive مع مشروع استثمارى آخر

ويكـــون ذلـــك إذا كـــان أحـــد المشروعات الاستثمارية منافسا للمشروع الاســـتثمارى الآخـــر ، وذلـــك يحـــدث فى الموقف الذى فيه يكون تنفيذ أحد المشروعات سوف يترتب عليه نقص المنافع المتوقعة من المشروع الآخر .

4- أن يكون المشـــروع الاســـتثمارى منافيا ومانعا Mutually Exclusive للمشروع الاستثمارى الآخر

ويكون ذلك عندما يكون قبول أحد المشروعات الاستثمارية سوف يترتب عليه اختفاء الفوائد المتوقعة من المشروع الآخر واستحالة تنفيذ المشروع الأول من الناحية الفنية .

1/2 دراسات الجدوى المبدئية أو الاستطلاعية للمشروعات الاستثمارية

تشير دراسات الجدوى الأولية أو الاستطلاعية **Pre- Feasibility or Pilot Studies** إلـــى الفكـــرة الاستثمارية وما يصاحبها من دراسات وتحليلات أولية مؤهلة لاتخاذ القرار الأول أو أهمية الخاصة فى حياة ما قبل الاستثمار ، وهو القـــرار الخـــاص بالتخلـــي عـــن الفكـــرة أو المشروع أو مواصلة الدراسات التفصـــيلية لتقرير جدوى الاستثمار ، حيث تصبح تكاليف أعدادها مبررة عن الناحية الاقتصادية .

بوجه عام تهدف دراسة الجدوى المبدئية إلى إعطاء مجموعة من المؤشرات التي تستهدف إلى إعطاء إفادة موجزة ومركزة على الجوانب التالية :-

a- تحديـــد إبعاد فكرة الاستثمار بغرض توضيح الفرصة الاستثمارية المتاحة متضـــمنة مـــدى وجود حاجة أساسية إلى منتجات أو خدمات المشروع ، ومدى تدفق الاستثمارات فى هذا المجال .

b- تحديـــد إذا ما كانت أهداف المشروع تتطبق وسياسات الدولة أو الظروف العامـــة للصـــناعة أو النشـــاط ، ومـــدى وجود موانع قانونية لتنفيذ ذلك المشروع أم لا .

c- تحديد الملامح الرئيسية للبيئة محل المشروع الاستثمارى .

d- تقرير إذا ما كان يتم إجراء دراسة الجدوى التفصيلية للاستثمار أم لا .

e- تحديـــد جوانـــب المشروع الاستثمارى التي تحتاج إلى تركيز خاص أثناء دراسات الجدوى التفصيلية .

وعادة ما تعد دراسات الجدوى المبدئية من خلال نموذج خاص بها يتميز بطـــريقة بناء هيكلى معينة تضمن الدقة فى الصياغة والتحديد الواضح للمفاهيم

الخاصـــة بالفكـــرة أو المشروع من خلال الرؤية التحليلية الاستطلاعية لأهم العناصـــر المؤثـــرة فى المشروع ، حيث يتم تقديم أغراض للمشروع و مدى علاقـــتها وارتـــباطها بالخطة القومية للتنمية ، ونتيجة للأهمية المرتبطة بدور تقريـــر دراســـات الجدوى المبدئية فان المعلومات اللازمة لأعداد التقارير هى التـــي تحـــدد وتمثل الأساس المنهجى لاتخاذ القرار ، ورغما عن انه لا يمكن وضع نموذج محدد للتقرير أو لمجموعة محددة للمعلومات التي تتضمنها ، إلا انه بوجه عام يتعين أن يتضمن التقرير ويشتمل على المعلومات التالية :

1- معلومات عن تحليل المناخ الاستثمارى

فـــلا شك أن المناخ الاستثمارى **Investment Climate** هو المحدد الأول الـــذى يفـــرض أثره مباشرة ليس على إنجاح المشروع فقط ، وإنما أيضا على اتخـــاذ القـــرارات الأولـــى الأساســـية للمشروع ، حيث تمثل دراسة المجال الاستثمارى تحليل للمتغيرات والعوامل المؤثرة عليه ، وهى مجموعة العوامل البيئـــية المرتـــبطة بالمجـــتمع بمـــا تحـــتويه من اتجاهات ومؤشرات سياسية واجتماعية واقتصادية .

وبصـــفة عامـــة يجـــب أن تقـــدم دراسة المناخ الاستثمارى للمستثمرين الإجابات الملائمة على الاستفسارات التالية :-

a- حجـــم وطبـــيعة الفـــرص المـــتاحة ، بما فى ذلك المناخ الاستثمارى للمستثمرين ، وكيفية ملائمتها لتحقيق أهداف المشروع الاستثمارى .

b- تحديد الإمكانيات التي يمكن عن طريقها أحداث نوع من الملائمة بين القـــدرات المـــتاحة للمشروع وبين فروض المناخ الاستثمارى ، حيث لا يمكن للمستثمر أن يفرض إرادته على هذا المناخ الاستثمارى .

c- استبعاد الفرص الاستثمارية غير الملائمة وتحديد الفرص الاستثمارية المناسبة أو ما يطلق عليه عملية التصفية أو الغربلة الأولية للمشروعات الاستثمارية Preliminary Screening ، حيث يتم خلالها حذف الأفكار أو الاقتراحات التي لا تبشر بفرص استثمارية ناجحة ، والاختبار المبدئى للاقتراحات الأخرى مع ترتيبها فى قائمة طبقا لفرص نجاحها وتبعا لأهميتها النسبية ، ويتم تقسيم عملية التنقية والغربلة الأولية للمشروعات إلى مرحلتين هما :-

a- يتم فى المرحلة الأولى استبعاد المشروعات التي تضمن تحقيق عدة معايير هى:-

عدم التأثير السلبى على البيئة المحيطة بالمشروع (بمعنى الاختلاف مع النظم القائمة أو تلوث البيئة)

a- عدم وجود موانع تؤدى لتعثر المشروع ، مثال ذلك القيود المفروضة على حركة النقد الاجنبى ، أو السيطرة على أسواق المنتجات والتي من شانها إيجاد اختلاف بين أهداف المشروع وأغراض النظام العام .

b- مدى توافر رؤوس الأموال المحلية والأجنبية .

c- مدى احتياجات السوق لمنتجات المشروع (حجم الطلب المتاح لنتيجة المشروع) .

d- حجم المنافسة المرتبطة بالمشروع ومدى قدرته على مواجهتها .

e- العلاقة بين إمكانيات المشروع المالية والتخطيط المستقبلى له وبين محددات وفروض المناخ الاستثمارى للبيئة الاقتصادية للمشروع .

b- بينما فى المرحلة الثانية يتم استكمال عملية الغربلة حيث يتم اختيار المشروع ذو اكبر فرص استثمار ملائمة مع المناخ الاستثمارى من ناحية ، ومن ناحية أخرى مع الأهداف الخاصة للمستثمر التي تمثل أساس اختيار المشروعات على سبيل المثال :-

a-تناسب معدلات التكاليف الخاصة بالمشروع مع نظيرها فى المشروعات المتنافسة ضمان تطور ونمو الأسواق الخاصة بالمشروع .

b- ملائمة معدلات العائد لأهداف بالمشروع .

2- معلومات عن مدى تمشى المشروع وملائمته للقوانين القائمة التي قد تحد من تنفيذ الاستثمار طبقا لبرنامجه الذى يحقق أقصى فائدة مرجوة للمستثمرين

حيث يتعين الإشارة فى الدراسة المبدئية إلى :

a- عدم وجود أية موانع قانونية للمشروع الاستثمارى .

b- القوانين واللوائح والقرارات المرتبطة بالمشروع الاستثمارى .

c- الحوافز والضمانات المرتبطة بالاستثمار سواء أكانت مسموحات أو إعفاءات ضريبية أو غير ضريبية ، أو كانت مباشرة أو غير مباشرة .

d- أية قوانين وقواعد تنظيم أوضاع الاستثمار الاجنبى ذاته أو شكل الملكية أو الإدارة والأشراف و العمالة أو التحويلات المالية والضرائب .

3- معلومات عن مدى ملائمة موقع إقامة المشروع من الناحية الاقتصادية والتسويقية والتجارية :-

سواء من حيث توافر المدخلات الإنتاجية . كذلك مدى توافر البنية الأساسية بالمنطقة التي يقع فيها تخطيط إقامة المشروع ، ومدى كفاءتها ومدى

الاســتفادة مــن المناخ منها ، ومدى احتياج المشروع لها ، وتحديد احتياجات المشروع من البنية الأساسية غير المتوفرة بالموقع و كيفية توفيرها .

4- معلومات عن إمكانية نجاح المشروع الاستثمارى من الناحية التسويقية

حيث يتم القيام بالأتي :-

a- تحديــد حجــم الطلــب والعرض بالنسبة للمنتج الجديد سواء المحلى أو الاجنــبى (حيــث يتعين وصف المنتج وخصائصه والمنتجات البديلة فى السوق، والمنتجات التي يعتمد تصنيعها على المنتج محل الدراسة ، وكذلك وصف السوق من حيث مكان تصنيع المنتج حاليا وعدد المصانع القائمة ، وأيضا تحديد الناتج القومى والصادرات والواردات) .

b- تحديــد المدخلات المختلفة للعملية الإنتاجية ، سواء فيما يتعلق بمدى توافر عناصــر الإنــتاج الأساســية (المــواد الخام ، الطاقة ، الوقود) أو تلك المتعلقة بالمهارات الفنية والعمالية و التكنولوجية .

5- معلومات مبدئية عن الربحية الخاصة بالمشروع الاستثمارى

عــن طريق القيام بتقدير مجموعة عناصر التكاليف الاستثمارية ومصادر التمويل المحلى والاجنبى والشروط المرتبطة بذلك ، مع تقدير عوائد وتكاليف المشروع الجارية المتوقعة فى سنة نمطية ، مع استخراج متوسطات الصناعة للمشروع ومقارنتها لمتوسطات ربحية الصناعة فى السوق المماثل ، والربحية فى بلاد أخرى مماثلة .

باختصــار تتضمن الدراسة المبدئية لجدوى الاستثمار تفسيرات لمجموعة السياســات الاقتصــادية والعامــة للدولــية وكيفية التعامل معها ، ومدى تأثر المشــروع بتلك البيانات و المحددات من الناحية الاقتصادية والإنتاجية وكذلك

مدى تأثير المشروع على المنطقة المقام بها ، واثر ذلك على الملائمة مع تلك السياسات والظروف .

كمـــا يتعيـــن وضع تفسيرات لاثر المشروع الاجتماعى ، وتحديد العوائد الاجتماعية للمشروع ، ومدى تأثيره فى تنمية وتطور المجتمع المحلى لأقامته.

ولا شـــك فإن تجميع تلك البيانات فى تقرير قد ينتهي بتوصية أو مجموعة مـــن التوصـــيات المحـــددة التـــي تساعد المستثمر فى اتخاذ قراره الأول فى المشـــروع ، وهـــو الموافقة المبدئية على إقامة المشروع واستكمال الدراسات التفصيلية .

فبعد أن يتم الانتهاء من دراسة الجدوى المبدئية أو الاستطلاعية ، وتحديد نوعـــية المشـــروع أو المشـــروعات الاستثمارية ، يتعين تقرير إجراء دراسة الجـــدوى التفصيلية والتي غالبا ما تتضمن الإطار العام التالى :- (1) دراسة الجـــدوى التسويقية ، (2) دراسة الجدوى الفنية ، (3) دراسة الجدوى المالية ، (4) دراسة الجدوى الاجتماعية .

1/3 دراسة الجدوى التسويقية للمشروع الاستثمارى

لاشـــك أن دراســـة الجـــدوى التسويقية **Marketing Feasibility Study** تستمد أهميتها من إنها تمثل المحور الارتكازى للمشروع ، حيث تعتمد الطاقة الإنتاجـــية المـــتاحة على تقديرات السوق ، وبناء عليها يتم اختيار التكنولوجيا وطـــريقة الإنتاج ، ومن ثم يتم تجميع تقديرات التكاليف المرتبطة بالمشروع ، وبالتالي يمكن أيضا أن يتم حساب العائد المتوقع منه .

فدراســـة الجـــدوى التســـويقية تمـــثل البداية لاى دراسة جدوى تفصيلية لمشروع استثمارى ، باعتبارها توفر بيانات كثيرة فتعتبر ضرورة لبقية أجزاء

الدراسة ولعل أبرزها :- (1) توصيف السلعة أو الخدمة التي سيقدمها المشروع من حيث حجمها وتركيبها النوعى ، (2) توصيف السوق الخاص بالسلعة وتحديده سواء محلى أو خارجى ، (3) تحديد القدرة الاستيعابية للسوق الحالى والمستقبلى – حيث يتم تحديد حجم العرض الحالى والفجوة الإنتاجية والبدائل المتوفرة ودرجة المنافسة بينها.

وتعتمد دراسة الجدوى التسويقية عادة على تجميع البيانات الخاصة بالسوق حيث يتم إجراء تحليلات عليها بغرض تحديد مواصفات الطلب والعرض الحالي و التنبؤ بمستقبلها ، والوضع التنافسي للبدائل المتوفرة بالسوق ، وتدخل الدراسة التسويقية فى هذا الشكل فى نطاق ما يسمى دراسة بحوث التسويق Marketing Research سواء أكان ذلك بالنسبة للسلع الجديدة التي تقدم للسوق لأول مرة ، أو للسلع القائمة فى السوق .

بوجه عام تغطى محتويات دراسة الجدوى التسويقية عديد من العناصر هى :-

(1) الطلب Demand

حجم وتركيب الطلب الحالى الذى يعتمد على :-

a- الإنتاج المحلى ، الصادرات والواردات ، صافى الاستهلاك المحلى ، والتطورات المتعلقة بالسوق المحلى .

b- معدل استهلاك الفرد من السلعة محليا ومقارنته بدول عربية وأجنبية أخرى .

c- الطلب المتوقع لفترة عمر المشروع ، والذى يمكن استنتاجه من إسقاط بيانات السلسلة الزمنية للطلب الحالى والماضى .

d- النسبة المئوية من الإنتاج المتوقع تسويقها فى الأسواق المحلية ، والنسبة المتوقع تصديرها إلى الخارج .

e- منطقة السوق التي سيسوق فيها الإنتاج .

(2) المنافسون والوضع التنافسي

a- أسماء ومواقع ، الانتاج الحالي والمحتمل ، وأسعار البيع للمنافسين المحليين .

b- أي معلومات إضافية عن المنافسين مثل التوسع ، التحديث ، مصانع جديدة تحت الإنشاء .. الخ ، والتي من شأنها أحداث تغيير المنافسة فى السنوات الخمس الأولى من تشغيل المشروع .

c- المنتجات المماثلة المستوردة ، مصادرها وأسعارها ، وهل هناك وكيل واحد محتكر استرداد السلعة .

d- معلومات عن المنافسة الأجنبية ، وعما إذا كانت هناك قوانين لحماية الإنتاج الوطنى ، وهل الحماية المطبقة كمية أم سعريه أم كلاهما .

e- أسعار البيع المقترحة محليا وفى أسواق التصدير وعلاقتها بأسعار المنتجات المحلية و المستوردة فى الأسواق المحلية والأسواق المقترحة للتصدير .

f- مدى توافر وسائل النقل من المصنع إلى السوق المحلى ، وأسواق التصدير ، وتكاليفها التقديرية .

g- نظام التوزيع الحالى وما هو مقترح لتوزيع منتجات المشروع والتكاليف التقديرية لخطة التوزيع ، محليا وفى حالة التصدير للأسواق الخارجية .

h- خطة الترويج للمنتجات محليا وفى أسواق التصدير ، والتكاليف التقديرية لها.

i- شروط البيع ، والفترة المتوقعة لدورة البيع .

j- البلدان العربية أو الأجنبية المقترح التصدير إليها ، ومعلومات عن الطلب فـــى أســـواق هذه الدول ، أسعار البيع فيها ، القيود السعرية أو / و الكمية الـــناتجة عـــن نظـــم الحماية فيها ، وأي امتيازات أخرى قد تساعد على التصـــدير ، مـــثل الاتفاقـــيات الثنائية أو الإقليمية (مجموعة دول مجلس التعاون الخليجى على سبيل المثال) .

(3) الطاقة الإنتاجية

a- الطاقة الإنتاجية الاعتيادية المقترحة وعلاقتها بالطاقة الاسمية القصوى .

b- الـــبدائل الممكنة للطاقة الإنتاجية للمصنع وأسباب اختيار الطاقة الإنتاجية المقترحة .

c- التكلفة التقديرية للوحدة المنتجة .

وحـــتى يمكـــن للقائم دراسة الجدوى التسويقية للمشروع الاستثمارى فى تحقـــيق الأهـــداف المطلوبة للدراسة ، يتعين عليها تجميع البيانات والمعلومات اللازمة لذلك و تحليلها لأغراض الدراسة على النحو التالى :-

A- مصادر البيانات والمعلومات التاريخية (المكتبية)

وتتضمن تلك البيانات ما يلى : (1) بيانات ومعلومات عن المستهلكين من حيث عددهم ودخولهم ومعدلات استهلاكهم ، (2) بيانات ومعلومات عن السلع والخدمـــات (نـــوع الســـلع ، الأسعار ، المواسم الزمنية للإنتاج والاستهلاك ، الـــبدائل المـــتاحة) ، (3) بيانات و معلومات عن الاستهلاك (المحلى والأجنبي والاستيراد والتصدير) ، (4) بيـــانات ومعلومات عن المنـــاخ الاقتصـــادى ،

(5) بيانات ومعلومات عن السوق المحلى والأجنبي والمنافسة و قيود الأسواق،

(6) بيانات عن العملاء والمنافسين .

B- بيانات ومعلومات ميدانية

وهـى بـيانات يـتم الحصول عليها عن طريق جمع البيانات على سبيل المثال عن طريق قوائم الاستقصاء **Questionnaire** سواء أكانت تتعلق بحقائق أو أراء أو دوافـع ، كمايتم ذلك عن طريق المقابلات الشخصية أو الملاحظة المباشرة أو غير المباشرة .

(4) تحليل البيانات والمعلومات لأغراض التنبؤ بالطلب

حيـث يتم استخدام عديد من نماذج التنبؤ بالطلب على منتجات المشروع فى ضوء تجميع البيانات والمعلومات التسويقية وتحليلها ، والتي يمكن تقسيمها إلى مداخل وصفية ومداخل كمية .

حيـث يعتمد النوع الأول على التقديرات الشخصية للقائمين بأجراء التنبؤ (عـن طـريق الاعـتماد علـى أراء المسئولين وخبرتهم ، أو الأخذ بآراء الخـبراء)، أما المنهج الكمى فهو يعتمد على استخدام أسلوب السلاسل الزمنية اعـتمادا على المتوسطات أو المتوالية الآسية أو معدل التغير الثابت أو الاتجاه العام أو استخدام مدخل الارتباط أو الانحدار المتعدد .

4/1 دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروع الاستثمارى

تهـتم دراسة الجدوى الفنية **Technical Feasibility Study** باستخدام عناصر البحـث العلمـى والتكنولوجى لدراسة تقرير إمكانية تنفيذ النتائج التسويقية من الناحـية التكنولوجيا ، وترجع أهمية تلك الدراسة إلى أهميتها فى تحديد ماهية الدراسات التالية للمشروع الاستثمارى ، وأيضا الدراسة التسويقية التي سبقتها،

وقد تكون النتائج الهندسية والتكنولوجية هى الفكرة التسويقية فى أساسها ، كما تتحدد الدراسة الاقتصادية والمالية على نتائج تلك الدراسة .

بصفة عامة تشمل الدراسة الفنية تقدير حجم الإنتاج ، وحجم المشروع والتصميم الداخلى للمشروع ، ودراسة المدخلات المطلوبة من المواد أو العمالة والتسهيلات المطلوبة ، وتقدير الاستثمارات اللازمة للمشروع ، وتغطى محتويات دراسات الجدوى الفنية والهندسية عادة الجوانب التالية :-

1- اختيار التكنولوجيا

حيث يتم دراسة الجوانب التالية :-

a- ماهى بدائل التكنولوجيات المتاحة لانتاج السلعة المطلوبة .

b- وصف البديل التكنولوجى المختار ، وأسباب تفصيله على البدائل الأخرى (خاصة فيما يتعلق بالتكنولوجيا كثيفة العمالة المناسبة للبلاد كثيفة السكان ، والتكنولوجيا كثيفة رأس المال فى الدول الأخرى المستوردة للعمالة) .

c- الوسيلة المقترحة للحصول على البديل التكنولوجى المختار مثل حقوق الترخيص بالإنتاج ، الشراء ، مشروع مشترك . والمصادر المتاحة للحصول عليها .

d- التكاليف التقديرية للبديل التكنولوجى المختار ، مصنفة إلى تكاليف استثمارية (فى حالة شرائها) وتكاليف إنتاج (فى حالة دفع أقساط سنوية ثابتة كبراءة الاختراع أو الترخيص) .

2- الماكينات والمعدات

حيث يتم الاهتمام بمراعاة الآتى :-

a- تصـــنيف الماكيـــنات والمعدات المطلوبة إلى إنتاجية ، مساعدة ، خدمية ، قطع غيار ، آلات قطع ، ووضع قائمة بالبدائل المتاحة .

b- اختـــيار الـــبديل الأمثل للماكينات والمعدات ، وتفسير أسباب الاختيار .ثم وضـــع قائمـــة بالماكيـــنات والمعـــدات المختارة توضح العدد ، النوع ، المواصـــفات ، الطاقـــة الإنتاجية ، والمصادر المحلية والأجنبية وإمكانية التصنيع المحلى لها .

c- الفترة التقديرية للحصول عليها من مصادرها المحلية والأجنبية اخذين فى الاعتـــبار المهلة بين الطلب ، التوريد ، التلخيص من الجمارك ، الاستلام والنقل إلى الموقع .

d- التكالـــيف الـــتقديرية للماكينات والمعدات مصنفة إلى استثمارية ، إنتاج ، مســـاعدة ، خدمـــات ، مخـــزون أولـــى وقطع غيار ، ومصنفة أيضا إلى عملات محلية أو أجنبية .

3- تصميم المصنع

حيث يتم دراسة الجوانب التالية :-

a- تصـــميم خـــريطة لموقع المصنع ، توضح الأقسام الرئيسية ، المخازن ، الإدارة ، إمكانية التوسع فى المستقبل ، وربط الموقع بنظم النقل المتاحة .

b- وضع خرائط سير العمليات للمنتج أو المنتجات المطلوبة .

c- وصـــف العملـــيات الإنشـــائية المطلوبـــة للمشروع ،مدى توافر المقاولين المحليـــين وكذلـــك مواد البناء ، وأي شروط أو قيود فى هذا الصدد (مثل

ضـــرورة الحصـــول علـــى تصريح لشراء مواد البناء من الإنتاج المحلى بأسعار مدعومة فى بعض الدول) .

d-وضـــع تصـــميمات مبدئـــية للأعمال الإنشائية واللازمة لأجراء حسابات الكميات ، وكذلك المواصفات اللازمة لها .

e- أي مشـــاكل إنشـــائية ذات طبـــيعة خاصة مثل الظروف الجوية أو طبيعة التربة ، والتي قد تؤثر على البرنامج الزمنى للإنشاءات .

f- وضع خطة لتنفيذ التصميم المقترح ، وتوضيح البرنامج الزمنى للإنشاءات والأعمـــال الهندسية ، التركيب ، والاختبارات المطلوبة (ويفضل استخدام تكنيك شبكات الأعمال لخطة التنفيذ) .

g- فـــى حالـــة عـــدم إسناد الأعمال الإنشائية لمقاول واعتبارها ضمن أنشطة المشـــروع ، مـــا مدى توافر مواد البناء ومعدات الإنشاء محليا ، وما هو مطلوب استيراده من الخارج .

h- التكالـــيف التقديرية لتصميم المصنع مقسمة إلى تكاليف استثمارية ، إعداد وتطويـــر الموقـــع ، المبانى والأعمال الإنشائية الخاصة ، وتصنيفها إلى عملات محلية وأجنبية .

4- الموقـــع

تتحدد مساحة قطعة الأرض المطلوبة وموقعها من قبل الجهات الحكومية المعنـــية فى بعض الدول ، خاصة تلك الدول التي يتوافر فيها مناطق أو مدن صـــناعية أو ســـياحية ، وفـــى دول أخرى يتحتم على المستثمر الصناعى أو الســـياحى تدبير الأرض اللازمة له بنفسه ، وفى كلتا الحالتين يجب تحديد أهم الخصـــائص المطلـــوب توافرها فى الموقع ، كما أن تقدير التكاليف من ناحية

أخــرى يحــتم أجراء دراسة للموقع فى دراسة الجدوى . والعناصر المطلوب دراساتها فيما يتعلق بالموقع هى كالتالى :-

a- تحديــد المتطلبات الأساسية الواجب توافرها فى الموقع المطلوب ، وتحديد البدائل المتاحة التي تفى بهذه المتطلبات .

b- اختــيار الموقــع الأمــثل مــع توضيح دوافع الاختيار ، ويفضل استخدام مصــفوفة لاختــيار تتضــمن المواقع المتاحة وعناصر التقييم الاقتصادية والاجتماعــية مــثل تكلفــة الأرض وخصائص تربتها ، بعد الموقع عن مصــادر الخدمــات والأســواق ووسائل النقل المتاحة مدى توافر الهياكل الأساسية والخدمات والعمالة .... الخ .

c- تقديــر التكاليف الاستثمارية مثل الأرض، الضرائب، مصروفات قانونية، تعويضــات حق استغلال الأرض ، وتكاليف الإنتاج وهى الأقساط السنوية مثل الإيجار .

5- المواد والمدخلات

يجب أن يؤخذ فى الاعتبار دراسة ما يلى :-

a- تصنيف المواد والمدخلات المطلوبة للإنتاج إلى: مواد مصنعه (وسيطه) ، مواد نصف مجمعه ، مواد مساعده إمداد المصنع ، الخدمات .

b- تحديــد خصــائص ومواصــفات المواد والمدخلات ، على أن تتضمن : الكميات ، خصائص ، الجودة ، مصادرها المحلية والأجنبية ، مدى سهولة أو صعوبة الحصول عليها ، سعر الوحدة .

c- وضــع برنامج الإمداد لهذه المواد والمدخلات أخذا فى الاعتبار العناصر المؤثرة عليه مثل : برنامج الإنتاج ، مدى إتاحة الامدادات وخصائصها ،

الفـــاقد ، الإحـــلال والظـــروف المحلية ، على أن يحدد هذا البرنامج لكل عنصر من المواد والمدخلات .

d- برنامج الإمدادات الكمية، مصادر الإمداد، وقت التوريد، طاقة التخزين ومقاييسها.

e- تقديـــر التكاليف السنوية للمواد والمدخلات طبقا للتصنيف السابق لها ، مع تحليلها إلى عملات محلية وأجنبية .

6- الهياكل الأساسية والمرافق والخدمات

يجب دراسة الأمور التالية :-

a- يجـــب تحديـــد مـــا هو متوافر فى الموقع وما هو مطلوب توفيره بالنسبة للهـــياكل الأساسية والمرافق والخدمات ، وما إذا هناك مساعدات من قبل الدولة فى هذا الشأن ، وفى حالة ضرورة إنشاء مرافق جديدة .

b- تحديـــد مـــا هو الوقت اللازم لذلك وتأثير ذلك على خطة تنفيذ المشروع ، وهذه الهياكل والخدمات هى :-

- خدمـــات النقل والمواصلات (الطرق ، وسائل النقل المختلفة ، الموانى والمطارات) .
- متطلبات المشروع من الطاقة (الكهرباء ، الغاز ، الوقود) ، ومعدلات الاستهلاك السنوى لها .
- نظـــام الإمدادات المالية (مياه عذبه ، مياه تبريد) وما إذا كانت هناك حاجة لمعالجتها بهدف تحسين جودتها .
- نظام الصرف الصحى .
- الإسكان والخدمات الاجتماعية ، الثقافية ، الطبية .. الخ .
- تقدير التكاليف فى كل حالة ، وتقسيمها إلى تكاليف رأسمالية أو إنتاجية.

7- القوى العاملة

يجب تحديد ودراسة ما يلى :-

a- عدد العمال والفنيين المطلوبين للمشروع ، مصنفين طبقا لمستوى المهارة والأشراف ، والى عمالة إنتاجية مباشرة وغير مباشرة .

b- مدى توافر هذه العمالة فى سوق العمل المحلى ، وفى حالة عدم توافرها ، ماهى المصادر العربية والأجنبية لتوافرها .

c- خطـــة التدريـــب والتأهيل المطلوبة لأعداد العمال المطلوبين ، سواء كان تدريبا محليا أو خارجيا ، وتكلفته فى كل حالة .

d- تقدير الكلفة السنوية للقوى العاملة طبقا للطاقة الإنتاجية .

8- التنظيم والإدارة

يتعين أن يؤخذ فى الحسبان ما يلى :-

a- وصـــف التنظيم المقترح لإدارة المشروع وتحديد أهدافه ، ووضع خريطة لهيكله التنظيمى .

b- احتـياجات المشـــروع مـــن الكفـــاءات الإدارية والفنية من حيث العدد ، والكفاءة ، المؤهلات والخبرة ، وذلك بالنسبة لمختلف المستويات الإشرافية للمشروع .

c- مواصفات وشروط شغل الوظائف الإدارية القيادية (الإدارية العليا) .

d- مـــدى توافر هذه الكفاءات محليا ، مصادر استجلابها فى حالة عدم توفرها محليا.

e- خطط التوظيف والتدريب وإحلال الكفاءات الوافدة بكفاءات وطنية .

f- تقدير التكاليف السنوية للإداريين والفنيين .

9- خطة تنفيذ المشروع

حيــث يتعيــن احــتواء دراسة الجدوى على خطة وبرنامج زمنى لتنفيذ المشــروع فــى مراحله المختلفة مثل التفاوض ، التعاقد ، تصميم المشروع ، الإنشــاءات وتجارب بدء التشغيل ، ولما كان الالتزام بالوقت بشكل عام ومن قبل المقاولين المحليين بشكل خاص ، لا ينال الاهتمام الكافى بوجه عام ، ومن ثــم يــتأخر التنفيذ لكثير من المشروعات ، من ناحية أخرى فإن هناك بعض المؤسســات التمويلــية الدولــية والإقليمية تربط بين صرف القرض ومراحل التنفــيذ ، لذلــك فان وضع خطة وجدول زمنى لتنفيذ المشروع يجب أن ينال اهتمام القائمين بدراسة الجدوى على وجه العموم .

وتتلخص خطة التنفيذ فى تقسيم المشروع إلى مراحل تنفيذية ، وتفتيت كل مــرحلة إلــى مجموعة من الأنشطة ، ثم تقدير الوقت اللازم لإنهاء كل نشاط وتــتابع الأنشــطة ، بعد ذلك يمكن استخدام أحد أساليب الجدولة الزمنية مثل تكنيك تحليل شبكات الأعمال لوضع خطة التنفيذ للمشروع ، مع تحديد المسار الحرج له ، والوقت المطلوب لإنهائه .

1/5 دراسة الجدوى المالية للمشروعات الاستثمارية

يــتم دراســة الجدوى المالية **Financial Feasibility Study** للمشروعات الاســتثمارية بهدف قياس الربحية الخاصة أو المنفعة النسبية التي يحققها ذلك المشــروع للمستثمرين فيه ، دون النظر لاثار تلك الربحية الذاتية على ربحية المشروعات الأخرى .

وتعــتمد دراســة الجدوى المالية على مجموعة من البيانات والمعلومات لاوجــه التكاليف المختلفة فى المشروع ، ومصادر تلك المعلومات مستقاة من

النـــتائج التـــي تـــم التوصل إليها من خلال دراسات الجدوى التسويقية والفنية والهندســـية والتكنولوجـــية ، حيـــث يتم تحليلها وتبويبها فى قوائم مالية تعرف بـــالقوائم المالـــية الـــتقديرية **Pro - Forma Financial Statements** ، والتى تـــتوقف عددهـــا وأنواعهـــا ومكوناتها على عديد من العوامل التي تعتمد على احتياجات المشروع ذاته من تلك القوائم .

بصفة عامة تغطى دراسات الجدوى المرتبطة بالجوانب المالية ما يلى :-

1- أجمالي التكاليف الاستثمارية

وهى تتكون من البنود التالية :

* **الأصول الثابتة**

- الأرض وإعداد الموقع .
- المبانى والإنشاءات .
- الماكينات والمعدات .
- أصول ثابتة أخرى .

* **مصروفات التأسيس**

- التراخيص وبراءة الاختراع .
- مصروفات إعداد الدراسات والخدمات الاستشارية .
- مصروفات تجارب بدء التشغيل .
- مصروفات تاسيسيه أخرى .

* **صافى رأس المال العامل**

ويعبر عن الأصول المتداولة مطروح منها الخصوم المتداولة .

* **الأصول المتداولة وبنودها**
- النقدية .
- حسابات المدينين .
- المخزون من الخامات والمنتجات وقطع الغيار .

* **الخصوم المتداولة**
- حسابات الدائنين .

2- هيكل رأس المال

*- **الاستثمارات**
- الاستثمارات المبدئية (الأصلية) .
- الفوائد خلال فترة الإنشاء .

* **التمـــويل**
- المساهمات (مالية أو أجنبية) .
- القروض بأنواعها (محلية وأجنبية) .
- تسهيلات ائتمانية وموردين (محلية وأجنبية) .

3- تكاليف الإنتاج
- المواد والمدخلات .
- العمالة المباشرة .
- العمالة الإشرافية أو الغير مباشرة .
- مصروفات إدارية وعامة .
- تكاليف التسويق .
- الفوائد .
- الإهلاك .

4- التحليل المالى

حساب مؤشرات الربحية التجارية للمشروع مثل :-

- صافى القيمة الحالية .
- معدل العائد الداخلى .
- فترة الاسترداد .
- معدل العائد البسيط .
- تحليل نقطة التعادل .
- تحليل الحساسية .

وتستهدف دراسة الجدوى المالية إلى تحقيق غايتين عن طريق إعداد القوائم المالية التقديرية أو الموازنات الرأسمالية هما: الأولى تتمثل فى المساهمة فى عملية التخطيط من اختيار البديل أو البدائل الاستثمارية المثلى ، أما الثانية فتنصب على الرقابة على تنفيذ الاستثمار ذاته والمتابعة بالمقارنة بين النفقات الاستثمارية المنفقة بالفعل ونظيره المقدر بالموازنة .

وعلى الرغم من أن إجراءات دراسة الجدوى المالية وإعداد الموازنة الرأسمالية قد تختلف فيما بين المنشآت فى التطبيق العملى ، إلا انه هناك عدة أنشطة يتعين القيام بها هى :-

(1) تحديد وتكوين المشروعات الرأسمالية الممكنة .

(2) تقدير تكاليف وعوائد كل مشروع .

(3) تقييم المشروعات المقترحة .

(4) الرقابة وإعادة تقييم المشروعات .

1- تحديد المشروعات الاستثمارية Identification Of Investment Projects

أن تأثير الأنفاق الاستثمارى على المنشأة يتطلب ولا شك التحليل المنهجى لبدائل الاستثمار المختلفة التي عادة ما تكون اكبر بكثير مما تملكه المنشاة من أموال متاحة يمكن استثمارها ، وتتمثل أول خطوات إعداد الموازنة الرأسمالية فـــى تحديـــد المشروعات الرأسمالية التى يتم وضعها وأعدادها بواسطة أقسام وإدارات التنظـــيم المخـــتلفة على سبيل المثال اقتراح شراء حسابات إلكترونية حديثة من الإدارة العليا بهدف تشغيل المعلومات بالشكل الذى يحقق مزيدا من الترشـــيد للقـــرارات الإدارية المختلفة ، أو اقتراحات من إدارة الإنتاج لإحلال آلات ومعـــدات جديدة بدلا من الآلات والمعدات القديمة التي أصبحت مستهلكه ومتقادمة ويتطلب صيانة متكررة .

وبتجمـــيع كافـــة المقـــترحات الاســـتثمارية تتكون مجموعة الاستثمارات المطلوبـــة والتى تختار الإدارة منها البرنامج الاستثمارى الأمثل Optimum Investment Program وهـــو يشـــير الـــى تجميع المشروعات الاستثمارية المـــتعلقة بنشـــاط معيـــن فـــى المنشأة سواء الانتاجى أو التسويقى ... الخ ، وبتجمـــيع البرامج الاستثمارية لمختلف الأنشطة فى المنشأة والتنسيق بينها فى ضوء أهدافه والأموال المتاحة للاستثمار ومصادر التمويل يتم تكوين الموازنة التخطيطية الاستثمارية .

2- تقدير التدفقات النقدية المتوقعة للمشروعات الاستثمارية

Estimation Or Predicting Cash Inflows and Outflows

ربمـــا لـــيس هناك شئ اكثر أهمية عند تقييم المشروعات الاستثمارية من التقديرات الموثوق فيها للتكاليف والعوائد التي سوف تتحقق عند اتخاذ القرار،

بالإضافة إلى العمر الاقتصادى المتوقع لتلك المقترحات الاستثمارية البديلة ، وهذا يعود إلى أن جميع الإجراءات التالية الخاصة بترتيب أو المفاضلة بين البدائل الاستثمارية تتوقف على البيانات المقدرة أو المخلات والتى قامت عليها عملية التقييم ، وعلى هذا الأساس فان الخطوة الأولى فى تقييم المشروع الاستثمارى تتمثل فى عملية إعداد التنبؤات والتقديرات المتعلقة بيانات المدخلات اللازمة والتى تؤثر فى قيمة المشروع الاستثمارى ، ويمكن القول بان المعلومات الضرورية تشتمل على :-

1- بيانات تتعلق بتحديد الإيرادات

وهى ما يطلق عليها بالبيانات الخاصة بتحليل السوق وتشمل حجم السوق، معدل نمو السوق ، نصيب الشركة من حجم السوق ، أسعار البيع .

2- بيانات تتعلق بتحديد تكاليف التشغيل

وهى تشمل بيانات عن تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة الواحدة ، وتكاليف التشغيل الثابتة السنوية .

3- بيانات تتعلق بتحديد التكاليف الاستثمارية

وتشتمل على التكاليف الاستثمارية المبدئية ، والعمر الاقتصادى للمشروع الاستثمار ، والقيمة المتبقية للاستثمار .

وفيما يلى بيان توضيحى للتدفقات النقدية والميزان النقدى التراكمى للمشروع الاستثمارى :-

البيان	السنوات						
	س صفر	س1	س2	س3	...	س ن	المجموع
1- الاستثمارات							
1/1 الاستثمارات المبدئية.							
2- تكاليف التشغيل							
1/2 المصروفات النقدية باستثناء الفوائد .							
2/2 الإهلاك .							
3/2 الفوائد .							
3- الدخل							
1/3 إيرادات المبيعات .							
2/3 الإعانات .							
3/3 القيمة المتبقية .							
4- صافى الدخل النقدى							
1/4 الربح الخاضع للضريبة .							
- الضريبة .							
2/4 الربح الصافى بعد الضرائب والفوائد .							
3/4 الربح الصافى قبل الفوائد وبعد الضرائب							
+ الإهلاك .							
- الإهلاك الإجمالي .							
5- صافى التدفق النقدى بعد استبعاد الاستثمارات .							
6- الموارد المالية							
1/6 المساهمات .							
2/6 القروض .							
3/6 مصادر أخرى .							
7- الالتزامات المالية							
1/7 أقساط سداد القروض.							
2/7الفوائد المستحقة .							
3/7 توزيعات الأرباح .							
8- صافى الميزان النقدى (7 - 6 + 5)							
9- الميزان النقدى التراكمي .							

3- تقييم المشروع الاستثمارى Investment Projects Evaluation

يجب أن يتم تقييم المشروعات الاستثمارية بشكل منهجى ونظامى ، حيث يتعيـن قياس تكاليف ومنافع كل مشروع تمهيدا لقبول أفضلها ، ويتم ذلك فى ضوء الموازنة بين معدل العائد المطلوب ومعدل العائد المتوقع .

A- معدل العائد المطلوب Required Rate Of Return

ويشـير مصـطلح معـدل العائد المطلوب بصفة عامة إلى معدل الخصم الملائـم ، وجدير بالذكر فانه يمكن استخدام عدة تعبيرات أخرى للإشارة إلى ذلـك المعدل مثل الحد الادنى لمعدل العائد المقبول أو معدل القطع أو المعدل الذى ترغب الإدارة فى تحقيقه والحصول عليه **Hurdle Rate Of Cut - Off - Rate Or Minimum Acceptable Rate Of Return** .

وعـادة تقوم الإدارة بحساب معدل العائد المطلوب عنه طريق قياس تكلفة رأس المـال **Cost Of Capital** ، ومـن ثم يشير ذلك المصطلح إلى معدلات العـائد المطلوبـة التـي يـتوقعها كافة الأطراف المساهمة فى هيكل التمويل **Capital Structure** سـواء أكان الدائنين أم حاملى الأسهم الممتازة أو حاملى الأسهم العادية .

وتعرف تكلفة راس المال بمعدل العائد المطلوب من المشروع الاستثمارى مـن اجـل زيادة قيمة الشركة بالسوق أو الحفاظ عليها . وبالأحرى فان تكلفة راس المـال عبارة عن معدل عائد مطلوب يجب على الشركة أن تحققه على الاسـتثمارات الجديدة ، فعلى الرغم من انه يمكن حساب تكلفة رأس المال عن طـريق النظر إلى تكلفة مكونات هيكل رأس مال الشركة ، إلا أنها فى الواقع تمثل حد أدنى للعائد لابد من تحقيقه .

B- معدل العائد المتوقع Expected Rate Of Return

حيث تقوم عملية تقييم المشروعات الاستثمارية على مبدأ هام هو إنتاجية رأس المال والتى يتم قياسها باستخدام معدل العائد المتوقع الحصول عليه خلال فترة زمنية مقبلة ، ولا يمكن حساب معدل العائد بشكل حقيقى إلا إذا اخذ فى الحسبان الوقت الذى حدث فيه أنفاق المبالغ الاستثمارية المبدئية ، والوقت الذى تم فيه الحصول على العوائد الناتجة والمتولدة من المشروع .

ويمكن حساب معدل العائد الذى يتوقع الحصول عليه عن طريق مؤشرات تقييم الربحية المعروفة ، والتى يمكن تقسيمها بوجه عام إلى معايير تقييم ساكنه أو ما تعرف بمعايير تقييم البسيطة ومعايير تقييم الحركية أو الطرق المخصومة ، ومعايير التقييم الساكنة هى مؤشرات تقوم على تجاهل عنصر الزمن سواء عند نظرها للتكاليف التي يتسبب فيها المشروع أو المنافع الناتجة منه على الرغم من أن قيمة النقود مع حركتها مرتبطة ارتباط وثيق بالزمن والوقت ، ومن أهم تلك الطرق التقليدية هى معيار فترة الاسترداد أو الارتجاع لراس المال Pay-Out-Time - وهى الفترة التي يكون المشروع قادر على استرداد مجموع المبالغ المستثمرة طول عمر المشروع من خلال صافى منافعه مقاسه بواسطة صافى الأرباح المتراكمة .

أما المجموعة الثانية من المعايير فهى التي تستند على عملية الخصم للتوصل إلى القيمة الحالية وهى ما تسمى بالمعايير الحركية .

ويميل الفكر الادارى الحديث إلى استخدام مؤشرات تقييم الاستثمار التي تستند على عملية الخصم Discounting واهمها مؤشر صافى القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلى - اعتمادا على أن للوقت تكلفة ، فمن المعروف أن قيمة الأموال الحاضرة تختلف عن قيمة الأموال المستقبلة - ويتحدد درجة

الاخــتلاف فــى البعد الزمنى بين الأموال الحاضرة والمستقبلة ، فلا شك أن جنيه موجود فى اليد اليوم الان اكبر قيمة من جنيه يمكن الحصول عليه غدا ، حيــث أن للــنقود تكلفه (فائدة) ، ولا شك أن معدل الخصم هو معدل الفائدة الــذى يعكــس عــامل الزمن وتكلفة الفرص البديلة لاستثمار الأموال ، واهم المؤشرات التي تعتمد على عملية الخصم هى :-

A- صافى القيمة الحالية Net Present Value

وتعــبر عــن الفرق بين القيم الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والقيم الحالية للــتدفقات النقدية الخارجة ، بمعنى خصم قيم التدفقات النقدية إلى لحظة الصفر أو بدايــة التنفيذ عن طريق استخدام معدل خصم ملائم سواء كان تكلفة رأس المال أو معدل مطلوب آخر .

B- معدل العائد الداخلى Internal Rate Of Return

ويعرف بأنه معدل العائد الذى يجعل صافى القيمة الحالية مساويا للصفر ، هذا ويعتبر المشروع مقبولا وفقا لتلك الطريقة إذا كان المعدل مساوي أو اكبر من معدل العائد المطلوب أو معدل الخصم .

4- الرقابة على - وإعادة تقييم المشروعات الاستثمارية

Control and Reevaluation of Investment Projects

أن كافة تقديرات المشروعات الاستثمارية تتضمن قدرا كبيرا من المخاطر وعدم التأكد ، ومن ثم فان اتخاذ قرار فى ظل عدم التأكد لا يمكن أن يتخذ فقط بــناء على العوائد المتوقعة أو المتوسط الحسابى للعوائد وذلك استنادا إلى أن القــيمة المــتوقعة أو المتوســط لــيس إلا متوسط مرجح لما ينتظر أن يتحقق مســتقبلا - وليس هناك ما يضمن تحقيق تلك القيمة بالذات مستقبلا - حيث قد يحقق البديل عائد اكبر أو اقل من تلك القيمة ، ومن هنا فلابد أن يستند القرار

على استخدام مؤشرين أو اكثر حيث يشير أحد تلك المؤشرات للقيمة المتوقعة أو المتوسـط الخـاص بالتوزيع الاحتمالى للعوائد ، أما الأخر فهو يركز على تشـتت توزيـع العوائد ومن ثم يتم عكس الخطر المحيط بالاستثمار ، ويعتبر متوسط التوزيع هو المؤشر الأكثر شيوعا للدلالة على الربحية والعائد المتوقع، فى حين أن تباين هو المؤشر الخاص بالمخاطر .

وعـندما يـتم دراسـة المخاطرة بالإضافة للعائد المتوقع من المقترحات الاستثمارية فمعنى ذلك أن متخذ القرار يواجه ما يسمى بالمفاضلة أو الموازنة بيـن المخاطر والعائد **Trade -Offs Of Risk and Return** ، من ثم فلابد أن يكـون لـدى الإدارة قائمـة بمقايـيس المخاطر والعائد عند تقييم المقترحات الاستثمارية .

ويمكـن القـول بـان المعلومـات الضـرورية المطلوبة هى التوزيعات الاحتمالـية المرتبطة بالعوائد المتوقع الحصول عليها ، حيث تتيح تلك للإدارة أن تقوم بقياس والموازنة بين العائد والمخاطرة كميا .

ومـن ثم فانه عند تقييم المقترحات الاستثمارية فى ظل عدم التأكد يستلزم الأمـر إضافة بعد ثالث إلى كل من الحجم (المقدار) والتوقيت وهو بعد عدم الـتأكد **Uncertainty Dimension** ، ويوحـي ذلك بان على الإدارة إلا تقوم بـتحديد المدخـلات الأساسـية لتقييم المقترحات البديلة على أساس ما يسمى بالتقدير فى نقطة **Point Estimate** ، وإنما يتعين عليها أن توفر تلك المدخلات فى صورة مدى كامل للقيم الممكن أن تحدث واحتمال حدوث كل منها ، وهذا مـا يطلـق عليه بمنظور عدم التأكد **Uncertainty Profiles** وهو يبين تقدير الإدارة لعـدم التأكد المحيط بالمتغيرات الرئيسية ، أما منظور المخاطر **Risk Profiles**

فهــو يشــير لــلإدارة بمــدى الــنواتج الممكنة بالإضافة إلى احتمال تحقيق المستويات من تلك النواتج .

ومــن هــنا يمكن القول بان منظور عدم التأكد يرتبط ببيانات المدخلات ، فى حين أن منظور الخطر يرتبط بمعلومات المخرجات .

ولذلك فان عدم التأكد هو الذى يخلق ويتسبب فى حدوث المخاطر ، ومن ثم فان المخاطر هى نتيجة لظروف عدم التأكد ، وكلما زاد عدم التأكد المحيط بتقديرات المشروع الاستثمارى كلما زادت احتمالات التغير فى العوائد الفعلية عن المقدرة ، أي بعبارة أخرى زادت المخاطر .

ويطلــق على العملية الخاصة بترجمة متغيرات المدخلات بما يحيطها من عــدم تأكد إلى مقاييس أداء تشمل تحليل للمخاطر المرتبطة بكل مقياس للأداء (بمعــنى احــتمال أن الــناتج ســوف يزيد عن مستوى معين مثلا) بتحليل المخاطــر **Risk Analysis** ، ونتيجة لذلك فان الكميات المحسوبة من الربح ، الــتدفق الــنقدى ، العــائد علــى الاستثمار ، القيمة ... الخ سوف تكون كلها متغــيرات احتمالية ، ومنظور عدم التأكد المحسوب هذا هو ما يسمى بمنظور المخاطــر والــذى يشير إلى مدى النواتج الممكنة واحتمال المستويات المحددة للنواتج .

ولا شــك أن الرقابة على تنفيذ المشروعات الاستثمارية ومتابعتها وإعادة تقيــيمها يعتــبر مفيدا من طريقتين ، أولها أن دقة التقديرات الماضية قد تكون مفــيدة عــند إعداد التقديرات الجديدة أو عند تعديل دقة المقترحات الجديدة ، وثانــيهما مقارنــة مشروعات التشغيل الحالية ببدائل استثمارية أخرى ، حيث علــى سبيل المثال قد يتضح من تلك المقارنة انه من الأفضل تصفية مشروع اســتثمارى والتخلى عنه ، أو بالأحرى اصل قائم وتجريده واستثمار ما يترتب

ذلك من أموال فى مشروع استثمارى جديد آخر ، ويطلق على النظام المنهجى لتقييم إمكانية تصفية مشروع أو اصل حالى فى التشغيل ما يعرف بتحليل وتقييم تصفية المشروع والتخلى عنه Capital Abandonment Analysis .

1/6 دراسة الجدوى الاقتصادية والاجتماعية للمشروعات الاستثمارية

تهدف دراسة الجدوى الاجتماعية للمشروعات الاستثمارية Social Feasibility Study إلى تحقيق الأهداف الأساسية للتنمية سواء الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية ، فإذا كانت الربحية الخاصة هى مقاييس الكفاءة الاقتصادية للاستثمار من وجهة النظر الفردية (على مستوى المشروع ذاته – ملاكه ودائنيه) ، فان الربحية الاجتماعية هى مقياس الكفاءة الاقتصادية على المستوى القومى أو من وجهة النظر الاجتماعية – والتى يقصد بها قياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية للاستثمار على مستوى المجتمع الذى يحتوى تلك المشروعات .

وهناك العديد من المؤشرات المستخدمة فى تحديد المنافع الاقتصادية والاجتماعية للمشروع ، والتى تختلف الأهمية النسبية لبعضها من دولة لأخرى ، ومن أهم هذه المؤشرات مايلى :

1- مؤشرات كمية مثل :

- تحليل التكلفة والمنافع الاقتصادية للمشروع .
- حساب صافى القيمة المضافة القومية الكلية .
- حساب معدل العائد الداخلى الاقتصادى أو الاجتماعى .

2- مؤشرات غير كمية مثل :

- تحديـد المـنافع التي سوف تعود على الاقتصاد القومى مثل الضرائب المدفوعة و الرسوم الجمركية .
- اثر المشروع على زيادة فرص العمالة .
- استحداث سوق جديد للمواد الخام المحلية .
- اثر المشروع فى توفير أو استجماع العملات الأجنبية .
- اثـر المشـروع على إعادة توزيع الدخل فى صالح الفئات ذات الدخل المحدود فى المجتمع .
- مـنافع للمستهلكين تتمثل فى سعر منخفض للسلعة أو استمرار توافرها فى السوق .
- اثر المشروع على تلوث البيئة .
- اثر المشروع على توازن الاقليمى للتنمية .

وفـيما يلـى جـدول رقم (1/1) يوضح الحد الادنى من المعلومات لتقييم المشروع من الناحية القومية :

بوجـه عـام فـان المقايـيس الرئيسية المستخدمة فى التقييم الاقتصادى والاجـتماعى هـى نفس المقاييس التي تستخدم فى التقييم المالى للمشروعات الاسـتثمارية (صـافى القيمة الحالية ، معدل العائد الداخلى ...) ، إلا أن هناك اختلافات واضحة بين تلك الأنواع من عمليات التقييم .

جدول رقم (1/1)

التحليل المتكامل للقيمة المضافة

البيان	حياة المشروع المقدرة
1- قيمة المخرجات	
1/1 - صادرات	
2/1- مباعة محلية (بديلة للواردات)	
3/1- مباعة محلية	
4/1 - خدمات المرافق الأساسية	
5/1- القيمة المتبقية	
6/1 - أخرى (دخول عن أنشطة فرعية)	
2- قيمة المدخلات	
1/2 الاستثمارات	
1/1/2 واردات	
2/1/2 مشتراه محليا	
2/2 مدخلات مادية جارية	
1/2/2 مستوردة	
2/2/2 خدمات المرافق الأساسية	
3- القيمة المضافة المحلية الصافية (2) - (1)	
4- المدفوعات الممولة	
1/4- الأجور	
2/4- أرباح الأسهم	
3/4- الفوائد	
4/4- أخرى (الإتاوات ، والرسوم ، والتامين ، وإعادة التامين)	
5- القيمة المضافة القومية الصافية (3) - (4)	
1/5 الأجور (بعد طرح الأجور الممولة للخارج)	
5/ 2 الفائض الاجتماعي (5) - (1/5)	

حيث يختص التقييم الاقتصادى للمشروعات بقياس الربحية الاقتصادية Economic Profitability لتلك المشروعات ، أما التقييم الاجتماعى فهو لا يقتصر فقط على تقييم الجوانب الاقتصادية للمشروعات فحسب عن وجهة نظر المجتمع ، وإنما يمتد ليشمل تقييم الجوانب الاجتماعية من وجهة نظر المجتمع ككل حيث يأخذ فى اعتباره العدالة وتوزيع الدخل بين فئات المجتمع عموما .

وفيما يلى دراسة موجزة لكل من عمليتى التقييم الاقتصادى والاجتماعى .

1/6/1 التقييم الاقتصادى للمشروعات الاستثمارية

تهدف دراسة الجدوى الاقتصادية عموما إلى تقييم اقتصاديات المشروع الاستثمارى من وجهة نظر المجتمع ككل ، حيث تتضمن بجانب تقدير التدفقات النقدية الداخلة والخارجة للاستثمار ، التدفقات الخارجة والداخلة غير المباشرة ، حيث يؤخذ فى الاعتبار اثر الاستثمار على الإنتاج بالقطاعات المختلفة ذات الروابط الأمامية والخلفية للاستثمار ، كما أن التدفقات الداخلة والخارجة لا تتضمن كافة التحويلات الداخلية المباشرة كالمنح النقدية والقروض التي يحصل عليها الأفراد أو الضرائب النقدية التي يتم سدادها أو تسديد اصل القرض والفوائد المرتبطة بها ، نظرا لأنها لا تمثل منافع أو تكاليف حقيقية بالنسبة للمجتمع ، حيث انه لا تزيد عن كونها مجرد تحويلات نقدية داخل المجتمع .

وتجدر الإشارة إلى أن التدفقات النقدية الداخلة والخارجة للاستثمار من وجهة النظر الاقتصادية لا يتم تقدير قيمتها على أساس أسعار السوق بل تقدر على أساس أسعار الظل Shadow Prices (وقد يشار إليها بالأسعار المحاسبية Accounting Prices أو الأسعار الثنائية Dual Prices أو أسعار البرمجة Programming Prices)، وهى تعكس القيم الحقيقية أو الاقتصادية المتاحة فى

المجـــتمع وتكلفة الفرصة البديلة المتاحة لاستثمار تلك الموارد والدخل المضاع نتيجة استخدام الموارد فى مشروع معين وليس فى مشروعات أخرى بديلة .

ويهدف تقدير قيم التدفقات النقدية الداخلة والخارجة للاستثمار على أساس أســـعار الظل إلى الاستغلال الكامل والأمثل للموارد ، وبالتالى تحقيق التوازن الاقتصــــادى فـــى المجتمع ، وعادة ما يركز أسلوب أسعار الظل على فحص الاختلافات فيما بين مفهوم الربحية القومية من ناحية ومفهوم الربحية الخاصة من ناحية أخرى .

وقـــد يتم التعبير عن العلاقة الفعلية وأسعار الظل بمعامل يمكن أن يطلق عليه بمعامل سعر الظل ، والذى يحسب على النحو التالى :

سعر الظل = السعر الفعلى + (السعر الفعلى × معامل سعر الظل)

فمعامل سعر الظل يعكس الحد الذى تختلف فيه الأسعار الفعلية عن أسعار للمورد ، والمشكلة التي تواجه المحلل الاقتصادى هى كيفية تحديد معامل سعر الظـــل لاقرب درجة دقة نسبية ، ولذلك فمن الناحية التطبيقية يستخدم أسلوب تقريـــبى لإيجاد أسعار الظل ومعاملها ، ويتطلب الأمر فى تلك الحالة بحث كل بـــند مـــن بنود اقتصاديات إنشاء تشغيل المشروعات الاستثمارية على حده ، ومن ثم تحديد أسعار ظل لكل بند حتى يمكن إعداد مجموعة من قوائم التدفقات الـــنقدية علـــى أســـاس الربحية القومية باستخدام أسعار الظل ، وبعد ذلك يتم استخدام معدل العائد الداخلى الاقتصادى .

1/6/2 التقييم الاجتماعى للمشروعات الاستثمارية

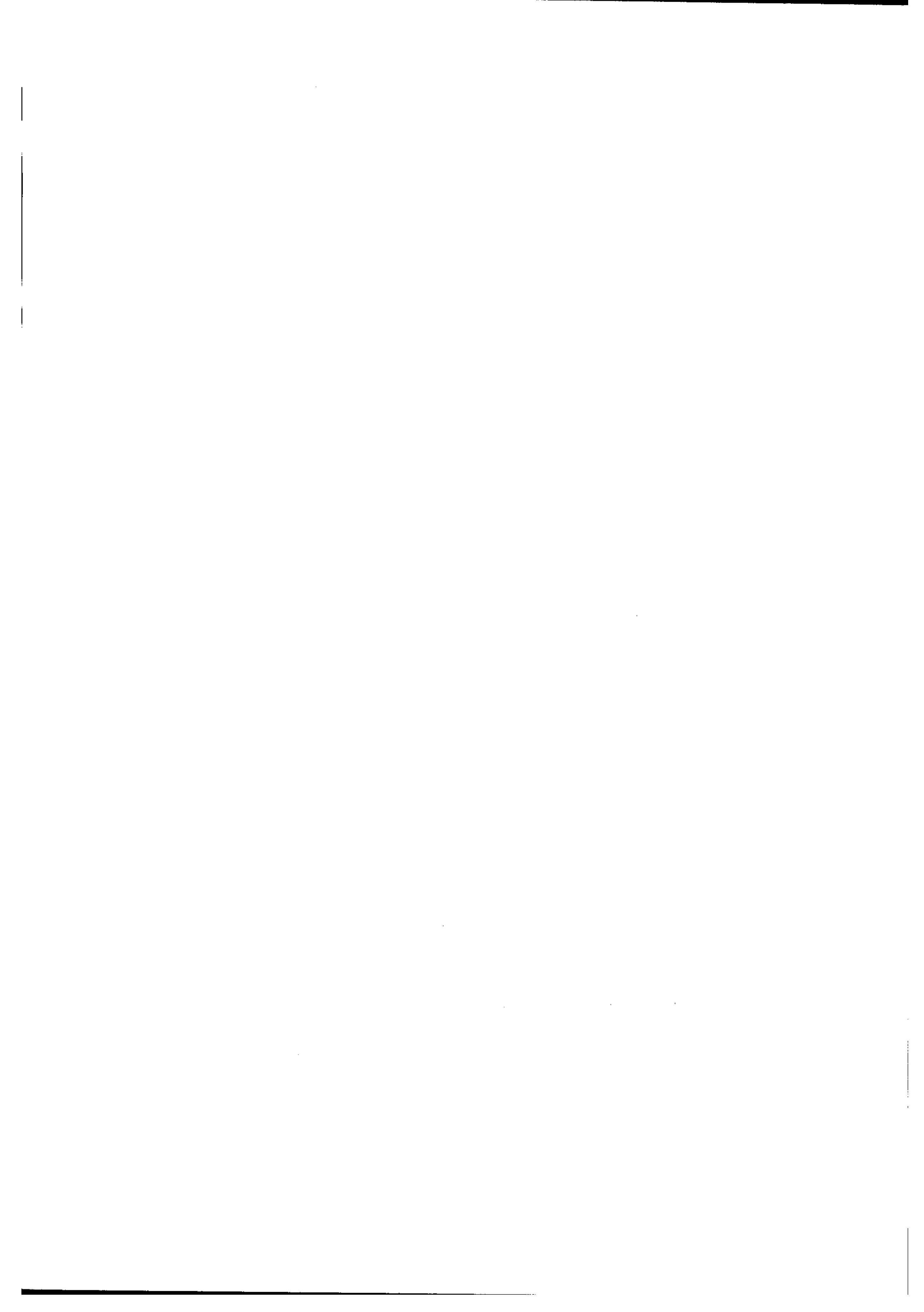
تهـــتم دراسة الجدوى الاجتماعية بعديد من الجوانب التي لعل أبرزها اثر المشــــروع علـــى العدالـــة أو توزيع الدخل فى صالح الفئات الاجتماعية ذات

الدخــل المحــدود ، اثــر المشــروع على خلق فرص جديدة للعمل ، حاجة المشــروع من العملات الأجنبية دائرة على ميزان المدفوعات ، اثر المشروع علـــى تحقيق الاكتفاء الذاتي والاعتماد على الذات ، ودور المشروع فى إشباع الحاجــات الأساســية لأفــراد المجتمع ، اثر المشروع على تحقيق التنمية بين مخــتلف قطاعــات المجتمع وأقاليمه الجغرافية ، وتأثير المشروع على البيئة والحد من التلوث .

وقــد لا تــتوافر البــيانات الكافــية التــي يتطلبها إعداد دراسة الجدوى الاجتماعــية ، أوقــد يكــون من الصعوبة الحصول عليها وإدماجها عند تقييم المشروعات الاستثمارية، إلا انه بوجه عام يوجد مدخلين :

أولهمـــا إعطـــاء الجوانب الاجتماعية أوزانا ترجيحية تتمشى مع أهميتها النســبية ، ودمج تلك الأوزان فى جدول التقييم الاقتصادى للمشروع ، ومن ثم الحصــول على معدل عائد اجتماعي داخلى تحدد على أساسه أولوية وأفضلية الاســتثمار بدلا من العائد الاقتصادى الداخلى فقط ، إلا أن ذلك المدخل قد يعد صعبا حيث يعتمد على الاجتهاد الشخصى والتقدير الذاتى للملل .

وثانـــيهما الاعتماد على اخذ الجوانب الاجتماعية للمشروع بأسلوب بسيط عن طـــريق ما يسمى بطريقة الموازنة ، حيث يتم أولا الحصول على معدل العائد الاقتصـــادى الداخلى للاستثمار ، ثم يوضع ذلك المعدل وما يتطلبه من موازنة جنــبا إلـــى جنــب من الجوانب الاجتماعية لذلك الاستثمار مثل متوسط العائد الصـــافى لأصـــحاب المشـــروع الاستثمارى أو المساهمين به ، بالإضافة إلى فـــرص العمالـــة التي يخلقها الاستثمار وحاجة المشروع من العملات الصعبة وأثره على ميزان المدفوعات .



الفصل الثانى

التكاليف الاستثمارية وتكلفة رأس المال

Investments Cost and Cost of Capital

مقدمة :

تمثـل التكـاليف الاسـتثمارية **Investment Cost** كل ما يتم أنفاقه على المشـروع الاسـتثمارى فى مراحل دراسته وإقامته حتى نهاية دورة التشغيل الأولـى العاديـة ، وتشـمل تلـك التكالـيف عديد من العناصر هى التكاليف الرأسـمالية **Capital Costs** تكالـيف التنمية والتأسيس **Setup Expenses** ، ورأس المال العامل **Working Capital**.

وتتطلـب دراسة الجدوى التأكد من توافر الأموال اللازمة لتمويل عمليات الأنفـاق الاستثمارية ، ويتحدد التمويل الاستثمارى فى عدة مصادر هى رأس المال المملوك ، ورأس المال المقترض بالإضافة إلى القروض قصيرة الآجل، وتجدر الإشارة إلى أهمية وجود التوازن بين جملة التمويل الاستثمارى المتاح وجملة التكاليف الاستثمارية .

وحيـث أن هـناك مصـادر تمويل متعددة للأنفاق الاستثمارى ، فان لكل مصـدر مـن مصادر الحصول على الأموال المتاحة للاستثمار تكلفة معينة ، فالحصـول علـى الأموال المستثمرة بالاقتراض يترتب عليها أعباء تتمثل فى صـورة فوائـد ، كذلك الحالة فى ظل حصول المنشأة على أموال عن طريق أصـحاب راس المـال ، حيـث تعتبر توزيعات الأرباح بالنسبة للمنشأة تكلفة للحصـول علـى تلك الأموال ، وحيث أن هيكل رأس مال المشروعات يمثل

عادة حقوق المشروع وحقوق الآخرين ، فان تكلفة المال **Cost Of Capital** قد تفسرا على أنها المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال المستثمر ومصادر تمويلها وتكاليف استخدام تلك المصادر ، تأسيسا على ذلك ينقسم الجزء إلى الموضوعات التالية :-

2/1 تقديرات أجمالي التكاليف الاستثمارية .

2/2 مصادر تمويل التكاليف الاستثمارية (هيكل التمويل الاستثمارى) .

2/3 تكلفة مصادر تمويل التكاليف الاستثمارية (تكلفة رأس المال) .

1/2 تقديرات أجمالي التكاليف الاستثمارية

يـتكون أجمالي التكاليف الاستثمارية **Total Investment Cost** لأي مشروع استثمارى من مكونين رئيسيين هما التكاليف الرأسمالية **Capital Cost** ورأس المال العامل **Working Capital** والذين يتكون كل منهما بدوره من مجموعة مـن البـنود ، وقد يتم تصنيف أجمالي تكلفة المشروع إلى ثلاثة مكونات هى التكاليف الاستثمارية فى الأصول الثابتة **Fixed Investment Costs** والمصروفات الرأسـمالية المرحلة ما قبل الإنتاج **Capital Preproduction Expenditures** ورأس المـال العـامل ، بصفة عامة تمثل التكاليف الاستثمارية كافة ما ينفق على المشروع فى مراحل دراسته وتشييده وتجهيزه وتجاربه حتى نهاية دورة التشـغيل الأولـى للمشـروع ، وقـد يطلق عليها تعبير الاستثمار المبدئى أو الأساس **Initial Investment** .

ونظـرا لان الخـوض فـى تفاصـيل وكيفية تقدير البنود المختلفة لتكلفة المشـروع يعـتمد بصفة أساسية على طبيعته الخاصة ، ومن ثم يصعب على المحلـل وضع صيغة نمطية لكيفية أجراء تلك التقديرات بشكل يمكن تعميمها علـى أي مشـروع ، مـن هنا يركز ذلك الجزء على أنواع التكاليف وبنودها وكيفية تقديرها والتحقق من دقتها قدر الإمكان .

يهتم هذا الجزء بصفة أساسية بدراسة مصادر المعلومات المرتبطة بتقدير التكاليف الاستثمارية ، ومكوناتها الأساسية واهم التحليلات المرتبطة بتقديرها.

2/1/1 مصادر المعلومات المرتبطة بتقدير التكاليف الاستثمارية

قد يتعرض المحلل أو القائم بتقييم المشروعات الاستثمارية فيما يرتبط بتقديرات تكاليف بنود الاستثمار إلى موقفين **أولهما** : القيام بأجراء التقديرات اللازمة لتكاليف المشروع بناء على الدراسات الفنية المتاحة والتى استهدفت تحديد التكنولوجيا ووسائل الإنتاج وتحديد الماكينات والمعدات اللازمة من وسائل نقل وأجهزة اختيار وفحص .. وتحديد التخطيط الداخلى ، وتحديد العمالة المطلوبة وأفراد الإدارة ، وتحديد عوامل الإنتاج المطلوبة من مواد خام وطاقة محركة ومياه ووقود وقطع غيار ، وإنشاء المصنع وتحديد موقعه وما يرتبط به من مبانى وإنشاءات ... الخ) ، **وثانيهما** : تحليل وتقييم تلك التقديرات بناء على دراسة الجدوى من الجهة المتخصصة سواء كانت تلك الجهة هى مورد الماكينات والمعدات أو بيت خبرة استشارى .

ويعتبر حصر وتقدير عناصر التكاليف الاستثمارية من الأمور ذات الأهمية القصوى لضمان سلامة تخطيط تلك التكاليف عند تقييم اقتصاديات الاستثمار ولضمان الرقابة على عناصر تلك التكاليف أثناء تنفيذ المشروع الاستثمارى ، ويرتبط تقدير تلك التكاليف بالدراسات الفنية والهندسية ، وتتطلب بوجه عام ضرورة التعاون الوثيق بين كل من المهندسين ومحاسبى التكاليف والاتصال الصحيح بالمصادر التي يمكن عن طريقها الحصول على المعلومات المفيدة فى هذا الشان ، ولعل ابرز تلك المصادر هى :-

A- الرسومات والتصميمات الهندسية للمشروع

حيــث عــن طــريقها يمكــن تحديد عناصر التكاليف الضرورية لإقامة المشــروع ، ويتضــمن ذلــك تحديــد مواد البناء اللازمة والاراضى وأعمال التركيــبات مثل النجارة والأعمال الصحية والكهربائية وتشطيبات المبانى وما إلى ذلك .

B- خريطة تسلل العمليات الإنتاجية للمشروع

حيــث عن طريقها يمكن تحديد ما يلزم لأداء كل عملية صناعية من آلات ومعــدات وتركيبات وما يلزم من عماله نقل وتركيب وما يلزم من عماله نقل وتركيــب تلك المعدات وكذلك تحديد ما يلزم من المواد ، كذلك تفيد فى تحديد كل ما يلزم مراكز الخدمات الفنية من تجهيزات ومواد وعماله .

C- دراسات الجدوى السابقة للمشروعات

حيــث يتم تنفيذها سواء عن طريق المنشأة أو المروج الاستثمارى ، ويتبع ذلك إعداد قائمة بكافة الاحتياجات من البنود الاستثمارية مع وضع تصور عن حجم المبالغ المبدئية المطلوب للأنفاق الاستثمارى .

D- الاستفسار من الموردين والوكلاء عن الأسعار المختلفة

والتــي يمكــن بموجبها الحصول على العناصر اللازمة لتنفيذ الإنشاءات وشراء الآلات والمعدات .

E- التشريعات اللازمة والقوانين واللوائح الحكومية السائدة

مــثال ذلــك التشريعات الضريبية أو الجمركية وقوانين العمل أو قوانين البيــئة ، وتفــيد ذلــك فى الحصول على معلومات تكفل تقدير بعض عناصر التكالــيف مثل الرسوم الجمركية على الواردات والآلات والمعدات التي سيتم الحصــول علــيها من مصادر أجنبية ، بالإضافة إلى تقدير الضرائب المتوقع

سدادها على أرباح أنشطة المشروع ، وتقدير أسعار بعض الخدمات مثل المياه والكهرباء والتعرف على معدلات الأجور التي ستدفع للعاملين خاصة فى مرحلة إنشاء المشروع وتقدير معدلاتها ومستوى الأسعار المتوقعة عند التنفيذ، فضلا عن الإلمام باعتبارات الأمن الصناعى وما تفرضه من ضرورة عمل تجهيزات معينة مع توفير الأدوات اللازمة لحماية العاملين أو السكان المحيطين ببيئة عمل المشروع .

2/1/2 مكونات وبنود التكاليف الاستثمارية

تتضمن مكونات التكاليف الاستثمارية ما يلى :-

(1) المصروفات الرأسمالية لما قبل الإنتاج

وتشمل تلك التكاليف عديد من البنود والتى تعد من قبيل المصروفات الايرادية المؤجلة ، وهى تمثل أنفاقا استثماريا على بنود لا تتمثل فى أشكال مادية ملموسة ، وعادة ما يستفاد من تلك البنود الاستثمارية غير الملموسة لفترات تمتد لأكثر من سنة مالية واحدة وعادة ما يطلق عليها مصروفات تنمية وتأسيس ، وفيما يلى أمثلة لأنواع تلك المصروفات .

A- مصروفات دراسات ما قبل الاستثمار

حيث تتضمن المصروفات المرتبطة بدراسة فكرة المشروع ، ودراسة ما قبل الجدوى ، ودراسة الجدوى التفصيلية والدراسات الفرعية المتخصصة والرسوم والأتعاب المدفوعة للمستشارين ومصروفات فحوص الجودة وفحوصات واختبارات أخرى .

B- مصروفات تنفيذ المشروع

وتتعلق بالمصروفات المرتبطة بإدارة تنفيذ المشروع ، وتفاصيل التصميمات الهندسية وأعداد العطاءات أو الأشراف والتنسيق واختبار واستلام الأعمال الإنشائية والمصنع والمعدات ، واختبار وتعيين وتدريب الإدارة والعمال خلال فترة الإنشاء وترتيبات الاتصال بموردى الخامات والمواد ، وترتيبات التسويق لمرحلة ما قبل الإنتاج ، والفوائد أثناء فترة الإنشاء ، ومصروفات الحصول على الموافقات الحكومية ، تكاليف تجارب بدء التشغيل، تكاليف تكوين الشخصية المعنوية للمشروع بما فيها المصروفات القانونية وأتعاب المحامين ورسوم توثيق العقود واستخراج التراخيص ، مصروفات ما قبل الافتتاح بما فيها تكاليف الدعاية والإعلان أو سفريات وتنقلات وحفلات .

(2) التكاليف الاستثمارية للأصول الثابتة

وتتضمن كافة الأصول المادية الملموسة اللازمة لإنشاء المشروع ، وعادة ما يستفاد من تلك الأصول والتسهيلات والتجهيزات المادية لأعمار زمنية تفوق السنة المالية الواحدة . ويطلق على تلك النفقات اصطلاح تكاليف الرأسمالية **Capital Costs** ، وتتكون تلك التكاليف عادة من البنود التالية :-

A- تكاليف الأرض موقع المشروع وأعدادها وتمهيدها

وتتضمن تكاليف الأرض وتمهيد وأعداد الموقع ما يلى :-

- ثمن الأرض متضمنة أية مصروفات تتعلق بعملية الشراء والتسجيل ونقل الملكية .
- تكاليف التمهيد والأعداد التي تتكون بدورها من تكاليف التسوية والتسوير وأعداد الطرق وشبكة المجارى والصرف وما إلى ذلك .

وتــتحدد المســاحة المطلوبة من الأرض طبقا لتصميم المشروع ، ويعتمد تقرير سعر الأرض على التسهيلات التي تقدمها الدولة بالنسبة لتوفير الأرض فى المناطق الصناعية أو السياحية ، سواء كانت بأسعار أو إيجارات رمزية أو فعلية ، أو سيتم شراء الأرض بأسعار السوق التي تخضع للعرض و الطلب ، وفى تلك الحالة يكون سعر الشراء مضافا إليه الرسوم ومصاريف نقل الملكية والتسجيل وعمولة الوسطاء ستكون المحدد الرئيسى لتكلفة الأرض .

أمــا تكاليف تمهيد ارض وأعداد الموقع فسوف يعتمد بشكل رئيسى على الموقــع والحالة التي تتواجد عليها الأرض عند شرائها ، أما عند إدخال نظام للصــرف الصــحي وشــبكة المجارى فان تقدير التكلفة فى تلك الحالة تتطلب استشارة أحد المقاولين العموميين .

B- تكاليف المبانى والأعمال الإنشائية

ويمكــن تصــنيف المــبانى طــبقا لأغراضها كالأتي : مبانى المصنع أو الوحــدات الإنتاجــية ، مبانى المرافق والخدمات ، المخازن ، الإدارة ، وطبقا لتصــميم كل مشروع يتم تحديد المساحات اللازمة لكل نون من أنواع المبانى لــتقدير تكلفــتها ، حيث تختلف تكلفة المتر المربع من المبانى طبقا لكل نوع بالإضافة إلى مستوى الجودة المطلوب .

C- تكاليف الآلات والمعدات

وتتحدد تكاليف ذلك البند فى ضوء عاملين أساسين هما :-

1- الدراســات الفنــية التــي تحدد عدد ونوعية الآلات فى ضوء الطاقة الإنتاجية التقديرية للمشروع ومواصفات المنتجات .

2- الدراســة المالــية التـــي تحدد تقديرات الآلات والمعدات فى ضوء العروض المقدمة من الموردين .

وتتحدد تكلفة الآلات والمعدات على أساس أسعار الشراء الأساسية مضافا إليها كافة التكاليف الأخرى حتى تصبح تلك العناصر صالحة للاستخدام بموقع المشـــروع (وتتمـــثل فى تكاليف النقل والشحن والتأمين والضرائب والرسوم وتكاليف التركيب وأعداد موقع التركيب ومصروفات التجارب قبل التشغيل) .

ويمكن تصنيف بنود الماكينات والمعدات كالتالى :-

1- الماكينات والمعدات الرئيسية اللازمة لعملية الإنتاج .
2- الآلات والمعـــدات الـــثانوية أو المســـاعدة مثال ذلك معدات المعادلة والنقل الداخلى ومعدات التخزين .
3- الآلات والمعـــدات اللازمـــة للمـــرافق والخدمـــات مثل توفير المياه والطاقة الكهربائية والتسخين والتبريد والتكييف .
4- أدوات الصـــيانة وقطـــع الغـــيار ومعدات وتجهيزات معامل الفحص والاختبار.

D- تكاليف أخرى

وتتضـــمن تكالـــيف نقـــل التكنولوجـــيا مثل رسوم استخدام التكنولوجيا ، والوحـــدة الصحية ، ووحدة الوقاية من الحريق ، والنظافة مثل سيارات الغسل والكنس .

وتشـــمل تكالـــيف الأثاث والمعدات المكتبية وتتضمن أثاثات المكتب ومقر الإدارة ومهمـــات وتركيبات ومعدات مكتبية مثل أجهزة الحاسبات الإلكترونية والآلات الكاتبة والحاسبة ، والمفروشات من ستائر .. وكسوة الأرضية .

ويتم تقدير التكاليف ذلك البند فى ضوء الكميات المطلوبة ونوعياتها ووفقا للأسعار المقدمة من الموردين .

وقـــد تشـــمل وسائل النقل الخارجي مثل اللوريات وأتوبيسات نقل العمالة والجرارات والشاحنات ، وتتحدد تكلفة ذلك البند على أساس الأسعار الأساسية مضـــافا إلـــيها رســـوم التسجيل واستخراج التراخيص (فحص وتكاليف النقل والتراخيص) .

وقـــد يتم تضمين احتياطى للطوارئ وارتفاع الأسعار – وهى تمثل مبالغ مقدرة لمقابلة أي طوارئ قد تنشأ خلال فترة إقامة المشروع ، مثل أية تكاليف إضـــافية قد تنجم من تكثيف أعمال اختبارات التربة فى ضوء الموقع الذى يقع علـــيه الاختـــيار ، أو تكاليف التعويضات التي تدفع للغير خلال فترات إنشاء المشروع وقد يتم احتساب احتياطى ارتفاع أسعار فى ضوء ارتفاع أسعار كل مـــن بـــنود التكالـــيف الاســـتثمارية أو اتخاذ متوسط تقدير لأسعار جملة تلك التكالـــيف . وعادة ما يتم تحديد احتياطى الطوارئ بنسبة مئوية تقديرية 10% مثلا من جملة التكاليف الاستثمارية الثابتة .

(3) رأس المال العامل

يمـــثل رأس المـــال العامل المكون الرئيسى لأجمالي تكلفة أي مشروع ، ويتم التفرقة بين مفهومين هما :-

1- أجمالي رأس المال العامل

وهـــو مجموعـــة الأصـــول المـــتداولة التي تتضمن المخزون وخامات ، بضـــاعة تحت التشغيل ، منتجات تامة الصنع) ، حسابات المدينين ، النقدية ، المصروفات المدفوعة مقدما .

2- صافى رأس المال

وهو ناتج من طرح الخصوم المتداولة (حسابات الدائنين ، قروض قصيرة الآجل ، أجور مستحقة) من الأصول المتداولة .

ويعتبر صافى رأس المال العامل هو البند المطلوب تقديره لحساب أجمالي تكلفة المشروع الاستثمارى ، وقد يتم الاستناد عن تقدير صافى رأس المال العامل لاول دورة تشغيل على أساس نسبة معينة من الطاقة الإنتاجية ، أو التقديرات الفنية لحجم الإنتاج المتوقع ومعدلات التغير فى ذلك الحجم ، وكذلك حجم المبيعات المتوقع وفترات التحصيل المتوقعة .

وعموما يمكن تحديد الاحتياجات من رأس المال العامل بواسطة طريقتين هما:-

1- التقدير العام للاحتياجات فى ضوء التكاليف الجارية المتوقعة ، حيث تتحدد بنود رأس المال العامل بنسبة مئوية من تكاليف التشغيل السنوية ، أو فى ضوء تكاليف التشغيل السنوية مع مراعاة طول الدورة الأولى للتشغيل .

2- التقدير التفصيلى للاحتياجات من كل بنود رأس المال العامل ، حيث يتم تجزئة بنود رأس المال العامل الأول وتقدير الاحتياجات من كل بند على حدة طبقا للمدة النسبية المطلوب توفير كميات كافية لذلك البند خلالها (مثال المخزون) ، وقد يتم التقدير بالنسبة للاحتياجات من البنود الأخرى من رأس المال العامل للحد الأدنى من النقدية الواجب توافره فيحدد على أساس حصر الأجور والمرتبات والأعباء الأخرى خلال الدورة الأولى للتشغيل .

2/1/3 تحليل التكاليف الاستثمارية

يمكـــن تحلـــيل وتجميع عناصر التكاليف الاستثمارى فى ضوء الأهداف المســـتهدفة ومعايـــير التحليل ، ولعل أبرزها مدخلين لتحليل تلك التكاليف فى تحلـــيل الأهمـــية النسبية لبنود التكاليف الاستثمارية ، وتحليل البرنامج الزمنى للأنفاق الاستثمارى .

2/2 مصادر تمويل التكاليف الاستثمارية (هيكل التمويل الاستثمارى)

2/2/1 طبيعة هيكل التمويل ومكوناته

يتطلـــب إعـــداد الموازنـــة الرأسمالية التحقيق من توافر الأموال اللازمة لـــتمويل عملـــيات الأنفاق الاستثمارى خلال فترات إنشاء المشروع ، حيث أن وجـــود عجـــز تمويلـــى للـــنفقات الاستثمارية سيؤدى حتما إلى تعطل إنشاء المشروع وتنفيذه فى التوقيت الملائم .

ولاشـــك أن تكلفـــة الأمـــوال ســـتتوقف علـــى مصادر تمويل التكاليف الاســـتثمارية أو (رأس المـــال المســـتثمر) ، ويتعين اختيار المصادر المناسبة للتمويل فى ضوء الاحتياجات من بنود الأنفاق الاستثمارى وبما يحقق التوازن فـــيما بيـــنهما ، وعادة ما يطلق مصطلح الهيكل المالى **Financial Structure** علـــى الطريقة التي يتم بها تمويل أصول الشركة الراسمالية ، وعادة ما يوجد الهيكل المالى فى الجهة اليسرى من الميزانية العمومية .

وتعتـــبر مصادر التمويل الخاصة بالمشروع الاستثمارى أحد أهم العناصر المؤثـــرة علـــى اتخاذ القرار الاستثمارى ، ولهذا تفرض أهميتها على القائمين على دراسة الجدوى المالية حيث يتعين دراستها ، وتحديد افضل هذه المصادر

واكــثرها ملاءمـــة لظـــروف المشروع ، وبعد ذلك يتم اختيار الهيكل التمويل المناسب ، وتتفرغ مصادر التمويل حسب طبيعتها كما يلى :-

- مصادر التمويل يقوم بتمويلها مالكو المشروع الاستثمارى .
- مصادر تمويل تمولها القروض والائتمانات المختلفة .
- مصادر تمويل تمولها المضاربات والاستئجارات .

كمـــا تخـــتلف مصـــادر الـــتمويل حسب الغرض اللازم استخدامها ، أو لاستحقاقها كما يلى :-

A- مصادر التمويل قصيرة الأجل Short Term Financing وهذه المصادر تنقسم بدورها إلى :-

1- الائتمان الجارى

حيــث يتم الاعتماد فى التسويق على تصريف السلع على أساس منح فترة ائتمان ، ولهذا يجب على دراسة الجدوى المالية أن تهتم بدراسة شروط البيع ، وتقديـــر العـــائد علـــى المشـــروع من الائتمانات المتعارفة عليها فى النشاط الانـــتاجى أو الاســـتثمارى ، وذلـــك بمقارنة تكلفة الائتمان التجارى فى تكلفة الفرص البديلة وذلك باستخدام معدل الخصم .

2- الائتمان المصرفى

وهـــذا النوع تقدمه بيوت المال مثل البنوك ، وتكون فترته- عادة – اقل مـــن عـــام ، وهذه القروض تكون بضمانات سواء كانت شخصية أو عينية ، وتتمثل نفقات هذه الائتمانات بسعر الفائدة التي يتحملها المشروع .

B- مصادر التمويل طويلة الأجل Long Term Financing وهذه الأنواع من مصادر التمويل تنقسم بدورها إلى المصادر التالية :-

1- الأسهم Stock وهى تنقسم إلى :-

- اسهم عادية Common Stock .
- اسهم ممتازة Preferred Stock .

2- السندات Bonds وتنقسم إلى :-

- سندات لا تضمنها رهن أصول Debenture Bonds .
- سندات تضمنها رهن أصول Mortgage Bonds .
- سندات الدخل Income Bonds .

3- القروض متوسطة الآجل وطويلة الآجل

Intermediate and Long Term Loans

4- التمويل الاستئجارى Lease Financing وينقسم إلى :-

- الاستئجار التشغيلى Operating Lease .
- الاستئجار التمويلى Financial Lease ، ويأخذ الاستئجار التمويلى :

a- التأجير المباشر ، وفيه تتم إعادة الأصل إلى حالته بعد انتهاء التأجير.

b- التأجير مع الاحتفاظ بحق شراء الأصل .

وتفيد دراسة التمويل للمشروع الاستثمارى فى كونها تحدد تكلفة رأس المال للمشروع ، وهو العنصر المتحكم فى قرار قبول أو رفض المشروع الاستثمارى ، وبالنسبة للدراسات المالية يعتبر مؤشرا يوضح أهمية ملاءمة المشروع الذى يتم بحث الجدوى الاستثمارية له من الوجهة التجارية ، ومفهوم تكلفة رأس المال سواء كان فى شكل قرض ، أو اسهم ، أو أرباح محتجزة

للاستخدام فى تمويل المشروع الاستثمارى . كما يتوقف على معدل العائد الذى طلبه مستثمرون فى الأوراق المالية التي يصدرها المشروع .

بصفة عامة يشير مصطلح هيكل رأس المال **Capital Structure** إلى التمويل الدائم للشركة والمتمثل فى اسهم الملكية (ممتازة أو عادية) أو قروض طويلة الآجل ، وبالتالى تستبعد كافة الديون قصيرة الآجل ، وهكذا فإن هيكل رأس المال للشركة ما هو فقط جزء من الهيكل المالى ، أما حقوق الملكية **Common Equity** فتشمل الأسهم العادية والاحتياطيات والأرباح المحتجزة المتراكمة .

هذا وتتنوع مصادر التمويل من حيث آفاقها الزمنية ، فبعضها طويل الآجل بطبيعته مثل رأس المال المملوك والالتزامات طويلة الآجل فى شكل قروض تتعدى آجال سدادها السنة المالية الواحدة . وعادة ما تستخدم مصادر التمويل قصيرة الآجل من اجل تغطية عجز التمويل الذاتى الداخلى عن الوفاء بمتطلبات النشاط الجارى ، ولا شك أن استخدام أيا من مصادر التمويل سيترتب عليه تعويضات أو تكلفة ممثلة فى توزيعات الأرباح لملاك المشروع، وفوائد لأصحاب القروض والتسهيلات الائتمانية .

بوجه عام لكل خطة تمويلية تكلفة للحصول على الأموال الاستثمارية من شأنها ترتيب أعباء صريحة وضمنية على المشروع ، ومن الأهمية بمكان تحديد هيكل تمويل مناسب يضمن للمشروع تخفيض تلك التكاليف لأدنى مقدار لها .

وتعتبر نسبة أجمالي القروض إلى أجمالي الأصول أو أجمالي قيمة المشروع أو ما يشار إليه بالرافعة المالية أو عامل الرافعة **Financial Leverage** من المؤشرات التي يستعان بها .

للـــتعرف علـــى هــيكل التمويل وإمكانية حصول المشروع على القروض ومقدار الأعباء التي يستلزم بها المشروع قبل الغير .

وتجـــدر الإشـــارة إلـــى انه يتعين ضمان وجود توازن بين جملة التكاليف الاســـتثمارية وهـــيكل التمويل المتاح (أية كانت العملة التي سيتم بها التمويل للأنفاق الاستثمارى) .

وقـــد يكون من المرغوب فيه أيضا إعداد جداول عن كل فترة إنشاء يبرز الـــتوازن بين التكاليف الاستثمارية ومصادر تمويلها ، حتى لا يفاجأ المشروع بوجـــود عجـــز غـــير متوقع فى عمله معينة أو وفر غير ضرورى فى عمله أخرى ، وتتوقف درجة التفصيل في تلك الموازنات على طبيعة هيكل التكاليف الاســـتثمارية والـــتمويل الاســـتثمارى . وفيما يلى الجدول رقم (2/1) يوضح التكاليف الاستثمارية والتمويل اللازم لها خلال فترة إنشاء المشروع .

ويتضح من الجدول انه سيتم إصدار اسهم بالعملة المحلية والأجنبية خلال ســـنتى الإنشـــاء ، أما القروض قصيرة الآجل سيتم تأجيل الحصول عليها فى الســـنة الثانية للإنشاء لاستخدامها فى تغطية الاحتياجات من رأس المال العامل الـــلازم لاول دورة تشـــغيل ، أمـــا فـــيما يتعلق بالقروض طويلة الآجل سيتم الحصـــول علـــيها فى سنتى الإنشاء وفقا للاحتياجات من العملات المختلفة ، ويتضـــح أيضـــا الـــتوافق الزمنى بين الأنفاق على بنود التكاليف الاستثمارية والحصـــول على التمويل اللازم بنفس نوع العملة ، مما يعكس التخطيط السليم لتدبير مصادر التمويل وفقا للاحتياجات من بنود الأنفاق الاستثمارى .

شكل رقم (2/1)

الموازنة بين الأنفاق والتمويل الاستثمارى

	السنة الأولى				السنة الثانية				اجماليات
	عملة محلية	عملة أجنبية		جملة (1)	عملة محلية	عملة أجنبية		جملة (2)	(1)+(2)
		بالعملة الأجنبية	ما يعادلها بالعملة المحلية			بالعملة الأجنبية	ما يعادلها بالعملة المحلية		
جملة التكاليف الاستثمارية									
- تكاليف رأسمالية	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
- مصروفات تأسيس وتنمية	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
- رأس مال عامل	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
جملة	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx
مصادر التمويل الاستثمارى									
- رأس مال مملوك	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
- قروض طويلة الأجل	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
- قروض قصيرة الأجل	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx
أجمالي التمويل خلال فترة الإنشاء	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx

2/2/2 الهيكل واستخدام الرافعة

Financial Structure and the use of Leverage

تقـــاس الرافعة المالية بالدرجة التي تعتمد فيها الشركة على القروض فى تمويـــل أصـــولها ، وتظهر الرافعة المالية فى قائمة الدخل كمصروف للفوائد والـــتى تســـبب تغـــيرات إضافية فى صافى الربح بالإضافة إلى للتغيرات فى صافى ربح التشغيل .

وربما يكون افضل أسلوب لفهم الاستخدام السليم للرافعة المالية هى تحليل أثرها على الربحية فى ظل حالات مختلفة للرافعة فى ضوء المثال الافتراضى التالى :-

مثال :

هـــناك أربعة بدائل لتمويل الهيكل المالى لإحدى الشركات التي تقوم بإنتاج آلات صناعية وفيما يلى البيانات الأساسية :

بدائل الهياكل على أساس قيمتها الدفترية (بآلاف الجنيهات)

	الهيكل الأول (صفر)	الهيكل الثانى ٪20	الهيكل الثالث ٪50	الهيكل الرابع ٪80
أجمالي الديون(10%)	صفر	2000	5000	8000
اسهم عادية(قيمة اسمية 10ج)	10000	8000	5000	2000
أجمالي الالتزامات	10000	10000	10000	10000
أجمالي الأصول	10000	10000	10000	10000

والســؤال المطـــروح هو كيفية تأثير تلك الأنماط التمويلية المختلفة على عوائـــد المساهمين ، ولاشك أن الإجابة على ذلك السؤال يعتمد على المستوى العـــام للمبـــيعات وعلى حجم وأهمية الاحتمالات المرتبطة بالبدائل والخاصة بمســـتويات المبـــيعات المحـــتملة ، وبافتراض أن الشركة لديها أصول بمبلغ

10000000ج ، ويبلغ معدل الفائدة على الديون 10%، ومعدل الضريبة 40% وتبلغ التكلفة المتغيرة 40% من المبيعات والتكلفة الثابتة 2000000 جنيه.

عمومـــا يوضـــح الجدول التالى عوائد المساهمين وربحية السهم وروافع مالية مختلفة على النحو التالى :-

احتمال تحقق المبيعات	0.1	0.3	0.4	0.2
قيمة المبيعات	صفر	6000	10000	20000
التكاليف				
تكاليف ثابتة	2000	2000	2000	2000
تكاليف متغيرة (40% مكن المبيعات)	—	2400	4000	8000
أجمالي التكاليف قبل الفوائد	2000	4400	6000	10000
الدخل قبل الفوائد والضرائب	(2000)	1600	4000	10000
هيكل رأس المال الأول				
الدخل قبل الفوائد والضرائب	(2000)	1600	4000	10000
(-) الفوائد	صفر	صفر	صفر	صفر
اجمالى تحقق المبيعات	0.1	0.3	0.4	0.2
الضرائب "ترحل الخسائر لمدة خمسة سنوات"	—	—	1440	4000
صافى الربح	(2000)	1600	2560	6000
ربحية السهم (1000 سهم)	(2 ج)	(1.6 ج)	(2.56 ج)	(6 ج)
العائد على حقوق المساهمين	(%20)	%16	%25.6	%60
هيكل رأس المال الثانى				
الدخل قبل الفوائد والضرائب	(2000)	1600	4000	10000
(-) الفوائد (10% × 2000 ج)	200	200	200	200
الدخل قبل الضرائب	(2200)	1400	3800	9800
(-) ضريبة الدخل 40%	–	–	1200	3920
صافى الربح بعد الضرائب	(2200)	1400	2600	5880
ربحية السهم (800 سهم بالجنيه)	(2.75)	1.75	3.25	7.35
صافى الدخل قبل الفوائد والضرائب	(2000)	1600	4000	10000
العائد على حقوق المساهمين	%27.5	%17.5	%32.5	%73.5

هيكل رأس المال الثالث				
(-) الفوائد (10% × 500ج)	500	500	500	500
الدخل قبل الضرائب	(2500)	1100	3500	9500
(-) ضريبة الدخل 40%	—	—	840	3800
صافى الربح بعد الضرائب	(2500)	1100	2660	5700
ربحية السهم (500 سهم)	(5)	2.2	5.32	11.4
العائد على حقوق المساهمين	(%50)	%22	%53.2	%114
هيكل رأس المال الرابع				
الدخل قبل الفوائد والضرائب	(2000)	1600	4000	10000
(-) الفوائد (10% × 800ج)	800	800	800	800
الدخل قبل الضرائب	(2800)	800	3200	9200
(-) ضريبة الدخل 40%	(—)	—	480	3680
صافى الربح بعد الضريبة	(2800)	800	2720	5520
ربحية السهم (200 سهم)	(14)	4	13.6	27.6
العائد على حقوق المساهمين	(%140)	%40	%136	%276

يوضح الجدول الأسبق العلاقات بين العائد على السهم والعائد على حقوق الملكية المرتبطة بالرافعة ، وفى ظل أي هيكل مالى يتضح أن الأرباح لكل مساهم والعائد على حقوق المساهمين تزداد مع زيادة مستوى المبيعات ، أيضا فإن تلك الأرباح تزداد كلما زادت الرافعة ، فزيادة الرافعة تؤدى إلى زيادة درجة التذبذب فى كل من الأرباح لكل سهم والعائد من الأصول المرتبطة بها، فإذا ما استخدمت الرافعة بنجاح فإنها تؤدى إلى زيادة العوائد لمالكى الشركة والعكس صحيح ، حيث قد تتسبب عدم قدرة الشركة على سداد التزاماتها الثابتة إلى الإفلاس .

2/1/3 الهياكل المالية فى التطبيق العملى

Financial Structures In Practices

يقـاس الهـيكل المالى بنسبة حقوق ملكية المساهمين إلى أجمالي التمويل طويل الآجل ، وتستخدم نسبة حقوق ملكية المساهمين إلى أجمالي الرسملة لان بعـض بنود التمويل (والتى لا تعتبر حقوق ملكية) ليست ديونا بالمعنى الدقيق مـثال ذلك الأسهم الممتازة والالتزام المؤجل (باعتبار أن الأسهم الممتازة لها عـادة عـائد نحدد بدون مخاطر عدم الدفع أما الالتزامات المؤجلة فتكون فى شكل التزامات ضرائب قد لا يدفع عنها فوائد) .

بوجـه عام تكون الرافعة المالية لدى الشركات الصناعية اقل (لان غالبية الـتمويل تكـون عن طريق حقوق الملكية) عما هى عليه فى شركات المنافع العامة ، وتكون نسبة حقوق الملكية لأجمالي رأس المال اقل ما يمكن ، وكذلك الحـال فى البنوك حيث تعمل بنسبة قليلة جدا من حقوق الملكية تصل لحوالي 400% (حقوق الملكية لأجمالي الأصول 20%) ، ومن هنا تكون نسبة الديون لأجمالي الأصول 80% ، ونسبة الديون لحقوق الملكية 400%(0.8 ÷ 0.2).

بوجـه عـام لكل مجال استثمارى نسبا مألوفة تحدد افضل نسبة للقروض إلـى حقـوق الملكـية ، حيـث قد تكون النسبة المتوسطة المألوفة فى مجال الصـناعات المنـتجة للسلع الاستهلاكية 1:1 ، وقد ترتفع نسبة القروض إلى رأس المـال فى مجال المشروعات السياحية ومجال إنشاء الفنادق حيث تصل القـروض إلـى ضـعف مقدار رأس المال المملوك خاصة إذا كانت الحركة السـياحية والفندقية فى انتعاش ، أما فى مجالات المقاولات فقد تصل القروض

إلى أربعة أضعاف رأس المال المملوك إذا كان هناك نشاط ملحوظة فى حركة البناء واكتسبت شركات المقاولات سمعة طيبة .

مـــع ذلـــك فـــإذا تصور أن هناك إمكانية لاستخراج متوسطات عامة لكل مجـــال استثمارى تحدد نسبة القروض إلى حقوق ملكية المساهمين ، فان عدم تحقـــيق تلـــك المتوســـطات لمشروع معين لا يعنى عدم سلامة تقديرات ذلك المشـــروع لان لكـــل مشـــروع ظروفه ، وبالتالى قد تختلف متوسطات نسب القـــروض لرأس المال المملوك فى الصناعة الواحدة من فترة لأخرى لعوامل عديـــدة لعل أبرزها التطورات الاقتصادية والتكنولوجية المرتبطة بالصناعة ، والآثار الإيجابية أو السالبة للسياسات الحكومية عن تلك الصناعة .

رغمـــا عن ذلك فان متوسطات تلك النسب تفيد بوجه عام فى الحكم على معقولـــة هيكل التمويل ، وتشير موافقات هيئة الاستثمار فى مصر إلى ارتباط حجـــم رأس المال المستثمر (أجمالي التكاليف الاستثمارية) بمتوسط عام لنسب القـــروض إلـــى رأس المال المملوك ، حيث إذا قل رأس المال المستثمر عن خمسة مليون جنيه مصرى يتعين على أن تكون متوسط النسبة 1:1 ، فى حين لـــو زادت التكاليف الاستثمارية لمشروع معين (بغض النظر عن طبيعته) من خمســـة مليـــون جنيه يكون معيار قبول المشروع من ناحية ضمان تمويله أن تكون نسبة القروض إلى حقوق الملكية بنحو 65% : 35% .

يوضـــح الجـــدول التالى رقم (2/2) هيكل رأس المال واحتياجات التمويل الإضافية .

جدول رقم (2/2)

هيكل رأس المال

البيان	فترة الإنشاء				
	س صفر	س1	س2		س ن
1- الاستثمارات :					
- الاستثمارات المبدئية (الأصلية) .					
- الفوائد خلال فترة الإنشاء .					
2- التمويل :					
- المساهمات .					
- مساهمات محلية .					
- مساهمات أجنبية .					
- القروض .					
- محلية .					
- أجنبية .					
- مصادر تمويل أخرى .					
- محلية .					
- أجنبية .					
3- احتياجات التمويل الإضافية (1-2)					

2/3 تكلفة مصادر تمويل التكاليف الاستثمارية (تكلفة رأس المال)

تستخدم نماذج التدفق النقدى المخصوم (معدل العائد الداخلى ، صافى القيمة الحالية ، دليل ربحية ، العبء السنوى المكافئ) لتقييم الاستثمارات البديلة مقياس للتدفقات النقدية على أساس معدل عائد مطلوب **Required Rate Of Return Or Hurdle Rate** لأغراض مدى قبولها وجاذبيتها ، ويشار إلى ذلك المعدل باصطلاح تكلفة رأس المال **Cost Of Capital** ، وفى ظل تحليل المخاطر قد يستخدم تكلفة رأس المال المعدلة بالتعويض مقابل مخاطر المشروع التي تختلف عن المخاطر الطبيعية للمنشاة .

بصفة عامة يتعين قياس تكلفة الحصول عل مصادر تمويل التكاليف الاستثمارية حتى يمكن مقارنتها بالعائد الذى تولده تلك الاستثمارات ، فإذا كانت تلك التكلفة (تكلفة رأس المال أو معدل العائد المطلوب) اقل من ذلك العائد (معدل العائد المتوقع) تم قبول الاستثمار والعكس صحيح .

2/3/1 طبيعة ومفهوم تكلفة رأس المال

يشير مفهوم تكلفة رأس المال إلى معدلات العائد المتوقعة عن طريق كافة مصادر الهيكل المالى سواء حامل الأسهم (ممتازة أو عادية) بالإضافة إلى أجمالي القروض أو الدائنين ، فهى أذن تكلفة استخدام الأموال المستثمرة أو المستخدمة فى اقتناء أصول المنشاة ، فكل مصدر تمويل له تكلفة خاصة ، فالحصول على القروض يترتب عليه أعباء تتمثل فى فوائد تفسر على إنها تكلفة حصول المنشأة على الأموال عن طريق الافتراض ، كذلك ففى حالة حصول المنشأة على الأموال عن طريق أصحاب رأس المال المملوك فان

توزيعـــات الأربـــاح تعتبر للمنشأة كتكلفة الحصول على الأموال من أصحاب رأس المال المملوك .

باختصار لكل مصدر من التمويل الأستثمارى تكلفة خاصة به ، ومع ذلك فـــأن هـــناك أثـــار مشـــتركة بيـــن تلك المصادر ، كما أن هيكل رأس المال المشـــروعات يمثل عادة حقوقا لأصحاب الملكية وحقوقا لمستثمرين آخرين ، ولذلـــك فـــان تكلفـــة رأس المال تفسر على أنها المتوسط المرجع لتكلفة رأس المـــال المســـتثمر من كافة المصادر الاستثمارية ، على هذا يتم حساب تكلفة رأس مـــال كمتوسط مرجح للتكلفة المرتبطة بكل نوع من المال المتضمن فى الهيكل المالى للشركة .

بوجـــه عـــام يمكن القول بان هناك عديد من العوامل والجوانب المرتبطة بطبيعة مفهوم تكلفة رأس المال هى :-

1- تكلفـــة رأس المـــال تعتـــبر معـــدل عائد ينقسم إلى معدل خالى من المخاطرة **Risk Free Rate** بالإضافة إلى علاوة مقابل المخاطرة **Premium For Risk** ، حيث تغطى العلاوة مقـــابل المخاطرة كل من مخاطـــر الأعمال والمخاطـــــر الماليـــة **Business and Financial Risk** للمنشـــأة المرتـــبطة بالاستثمارات البديلة المتاحة ، وحيث أن المعدل الخالى من المخاطرة هو عام بالنســـبة لكافة منشآت الأعمال ، فأن الاختلافات فى تكلفة رأس المال متوسط مستوى مخاطر المنشأة التي تمثل المخاطر المؤلفة للمنشأة كمحفظة أو سله أو مجموعة من المشروعات التشغيلية التي تكون طبيعة مخاطرها .

2- حيث أن تكلفة رأس مال المنشأة تمثل دخل حاملى الأسهم ، فان تكلفة رأس المـــال تمـــثل معـــدل العائد الذى سوف يحتفظ بالقيمة السوقية للأسهم القائمـــة داخـــل التحركات الشاملة للسوق ، حيث يتاح للمستثمرون مدى واسع

مـــن اختـــيارات الاستثمار من الأوراق المالية الحكومية الخالية من المخاطر حـــتى الأســـهم العاديـــة ذات الجـــودة المخـــتلفة .من ثم فعند ترتيب محفظة اســـتثماراتهم فـــانهم يتوقعون استلام علاوة مخاطر ملائمة لجودة الاستثمار ، فإذا كانت الورقة المالية محل الدراسة لم تظهر إنها تعطى مثل ذلك العائد عند ســـعرها الحـــالى ، مـــن ثم فان السعر سوف ينخفض حتى يتعادل العائد مع توقعات المستثمر .

3- تكلفـــة رأس المال هى المعدل الذى سوف يمكن المنشأة من بيع اسهم جديـــدة عند مستويات السعر الحالى ، حيث يجب أن يكون لدى المنشأة إمكانية لاســـتخدام أمـــوال جديـــدة بواسطة طرق من شأنها توليد عوائد كافية لتغطية المعدل الخالى من المخاطرة والعلاوة المطلوبة لمقابلة المخاطر .

ممـــا سبق يتضح انه قد تم التعبير عن مفهوم تكلفة رأس المال من خلال ثلاثـــة طـــرق مختلفة ، إلا أن هناك أمر شائع لا خلاف عليه هو أن الشركة يجـــب أن تقوم بإدارة أصولها واختيار مشروعاتها الرأسمالية بهدف الحصول علـــى عـــائد يكـــون كافيا على الأقل لتغطية تكلفة رأسمالها فإذا ما فشلت فى تحقيق ذلك الهدف ، فان السعر السوقى لأوراقها المالية القائمة سوف تنخفض. وإذا حققـــت عائد اكبر من تكلفة رأس المال ، فان سعر الأوراق المالية لاسيما الأســـهم العادية سوف يتم المزايدة عليها بأسعار أعلى ، نتيجة لذلك فان تكلفة رأس المـــال يـــنظر إليها كتكلفة فرصة بديلة **Opportunity Cost** ، وكما هو الأمر بالنسبة لتكلفة الفرصة يوجد مظهرين ثنائيين من وجهة نظر الاستثمار- فـــان المنشأة تتنافس ضد مجموعة من استخدامات الأموال البديلة لجذب رأس المال المستثمر ، بينما داخليا يجب أن تقوم المنشاة باختيار مشروعات الأعمال ذات العوائد المقدرة التي تحافظ على القيمة السوقية لأسهمها عن طريق الوعد

بـــتقديم عوائد تتكافأ مع توقعات المستثمر (بمعنى إنها تغطى علاوة المخاطر المطلوبة) .

وكـــنقطة أخـــيرة فـــان منشاة الأعمال لا تقوم بحساب تكلفة رأس المال وتضعها أمام مجلس إدارة الشركة أو فى تقريرها السنوى ، وإنما الأحرى إنها تعـــبر عـــن مفهوم ديناميكى يقوم بتركيب تكاليف الحصول على تمويل جديد ســـواء عن طريق حقوق الملكية أو القروض ، وهى تتطابق مع التكلفة الحدية ككـــل مصدر من مصادر التمويل ، أو بعبارة أخرى المتوسط المرجح للتكلفة الخاصـــة بالجنـــيه الـــتالى لـــرأس المـــال المرتـــبط بالأسهم (حقوق الملكية والقـــروض) ، تتعامل الموازنة الرأسمالية مع التدفقات النقدية المستقبلة وتعتمد على حساب صافى القيم الحالية باستخدام تكلفة راس المال الحدية اعتماد على الجنـــيه التالى لرأس المال المستثمر ، تركز تكلفة رأس المال على تكلفة ذلك الجنيه اعتماد على التوقعات السوقية .

لذلك فان نظرية تسعير التكلفة الحدية **The Theory Of Marginal Cost Pacing** تـــنص على قبول المشروعات عند النقطة التي عندها تساوى صافى القـــيمة الحالية الصفر للمشروع الأخير الذى تم الموافقة عليه باستخدام معدل خصم يرتكز على تكلفة رأس المال .

مـــن ثم فان مشكلة تكلفة رأس المال تكمن فى إنها تفترض وجود توازن امـــثل للخلطـــة المالـــية ، إلا انه من الأهمية القول بان الهيكل المالى الأمثل للمنشأة ليس ثابتا وإنما هو ديناميكى وحركى .

وتجـــدر الإشارة إلى انه يجب أن يتم التمييز بين القيمة الدفترية أو القيمة المحاســـبية التـــي تمثل قيمة شراء الأصل ، والقيمة السوقية وهى القيمة التي يمكـــن أن يـــباع بها الأصل ، وإذا ما اعتبرت الشركة كأصل ، فيكون لها فى

الحقـــيقة قيمتين سوقيتين هما قيمة التصفية Liquidating Value (المبلغ الذى يمكن الحصول عليه من بيع اصل بشكل منفصل عن بيع الشركة نفسها) وقيمة الاســـتمرار Going Concern Value (بيع المنشـــأة على إنها مســـتمرة فى نشـــاطها لمنشاة أخرى وإذا ما زادت تلك القيمة عن قيمة التصفية يكون الفرق فى شهرة المحل) وعادة ما يؤخذ أعلى القيمتين للإشارة لقيمة السوق .

أمـــا بخصوص الأسهم العادية فان القيمة الدفترية Book Value للسهم العادى عـــبارة عـــن أجمالـــي حقوق الملكية العادية (الأسهم العادية ، والاحتياطيات والأربـــاح المحـــتجزة على عدد الأسهم العادية المتداولة) ، أما القيمة السوقية Market Value فهـــى القـــيمة التـــي سيدفعها من سيريد شراء سهم، فالقيمة الســـوقية تعـــتمد على دخل الشركة فى حين أن القيمة الدفترية تعكس التكلفة التاريخية .

وهناك مفهوم هام آخر هو القيمة العادلة أو المعقولة Fair Or Reasonable Value وهـــى تخـــتلف باخـــتلاف وجهات نظر المستثمرين ، وهى تعبر عن القـــيمة التـــي تـــبررها الحقائق مثال الأصول والأرباح وتوزيعات الأرباح ، وحســـاب تلـــك القيمة يمكن أن يتغير من عام لأخر كلما تغيرت العناصر التي تحكـــم تلك القيمة ، فان هذا المفهوم يتضمن بشكل رئيسى تقدير صافى التدفق الـــنقدى المقـــبل المرتبط بأصل معين وتحديد معدل الخصم المناسب ثم إيجاد القيمة الحالية للتدفق النقدى .

كذلـــك فمن الأهمية الإشارة إلى نتائج عديدة من الدراسات والاستقصاءات التـــي تـــم القـــيام بهـــا علـــى عديد من المنشآت الكبيرة فى الولايات المتحدة الأمريكـــية لـــتحديد كـــيف يـــتم تحديد معدلات الخصم التي تستخدم فى تقييم المشـــروعات الاستثمارية ، ويوضح الجدول التالى رقم (2/3) نتائج أربعة من

الدراسات الهامة التي تمت خلال الخمسة عشرة عاما الأخيرة ، وكما تبين فان نسبة مئوية كبيرة من المنشأة تعتمد على استخدام المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال في تحديد معدلات الخصم ، وذلك يعتبر منهج مفضل تطبيقا لنظرية التمويل ، أيضا نسبة مئوية كبيرة من المنشآت أيضا تستخدم التكلفة المرتبطة بأحد عناصر هيكل رأس المال كمعل حسم أو خصم .

جدول رقم (2/3)

تحديد معدلات الخصم للاستثمارات

والنسبة المئوية للردود المستخدمة في كل طريقه

الطريقة المستخدمة	اسم القائم بالدراسة وتاريخ أجرائها			
	Brig ham 1975	Petty, Scott and Bird 1975	Schall , Sundem and Geissbeek 1978	Gitman and Mercuiro 1982
- المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال.	%61	%30	%46	%83
- تكلفة مصدر محدد للأموال على سبيل المثال تكلفة القروض أو تكلفة حقوق الملكية .	%13	%17	%26	%17
- معدلات العائد التاريخية .	%10	%13	%20	–
- معدلات محددة ذاتيا بمعرفة الإدارة.	%12	%40	%6	–

2/3/2 حساب تكلفة رأس المال الحدية

Calculating the Marginal Cost Of Capital

يـتم تحديـد تكلفـة رأس المال الحدية عن طريق اخذ المتوسط المرجح للـتكلفة الحديـة لكل مكن مكونات الهيكل المالى للشركة ، ومبدئيا سوف يتم فحـص كيفية تحديد التكاليف الحدية لكل مكون ، وبعد ذلك يتم دراسة عملية تحديد المتوسط المرجح .

بصفة عامة من خلال مناقشة طبيعة تكلفة رأس المال ، تم استخدام القيمة السـوقية الحالـية بـدلا من القيم الدفترية التاريخية لتمثيل قيمة كل مكون فى الهـيكل المالى ، وقد تأسس ذلك الاختيار على الحقيقة القائلة بان القيم الدفترية تعتـبر مجـرد قيم تاريخية ، فعلى سبيل المثال فان القيم النقدية بالجنيه للسهم العـادى التـي يتم عكسها فى الميزانية العمومية للمنشأة لا تعد مؤشرا لقيمتها السـوقية الحالـية ، وبالمثل فان القيم السوقية للسهم الممتاز وكثيرا من صور القروض قد تتغير بشكل ملحوظ من قيمتها الدفترية كلما تقلبت معدلات الفائدة السوقية وعرض الأموال بالسوق .

تكلفة المصادر الفردية للهيكل المالى

تتعدد مصادر تمويل الاستثمارات وتتوقف التكلفة على نوع المصدر ذاته وطبـيعة العـائد أو الفائدة التي يجب أن يتحملها المشروع ، ومدى تأثير ذلك العـائد أو الفـائدة علـى الضـرائب ، وفيما يلى توضيح لكيفية حساب تكلفة التمويل لكل مصدر بشكل فردى .

تكلفة الأسهم العادية Common Stock Equity

ترتـبط تكلفـة رأس المـال الأسهم العادية للمنشاة بسعر الأسهم العادية وأرباحهـا الموزعـة ، وحيـث يفترض أن تلك الأرباح الموزعة ستنمو عند معدل معين فى المستقبل المنظور .

وفيما يلى المعادلة التي تصور نموذج تكلفة السهم العادى

$$Ke = \frac{D1}{Po} + g$$

Ke = تكلفة السهم العادى .

D1 = التوزيع المتوقع فى الفترة التالية .

Po = السعر السوق الحالى .

g = معدل النمو السنوى للأرباح الموزعة .

وحيـث أن التكلفة الحدية لرأس المال تمثل المقدار الذى يجب أن تكتسبه المنشـاة علـى صـافى عوائدهـا المشتقة من إصدار اسهم عادية جديدة فمن الضرورى دراسة التكاليف الإصدار Flotation Costs ، لذلك يتم إعادة كتابة المعادلة السابقة للإصدارات الجديدة على النحو التالى :-

$$nKe = \frac{D1}{Po(1-F)} + g$$

nKe = تكلفة إصدار سهم عادى جديد .

D1 = الأرباح الموزعة فى الفترة التالية .

Po = السعر السوقى الحالى .

F = تكاليف الإصدار معبرا عنها فى صورة قيمة مئوية من السعر السوقى.

حيـــث يـــتم خصم العائد المتوقع على السهم العادى الجديد باستخدام تكلفة رأس مـــال ســـهم عادى جديد ليساوى صافى عوائد الإصدار ، ومع ذلك فانه مـــتى إصدار سهم عادى جديد ، فلن يكون هناك تمييز فى أسواق الأسهم بين تكلفة إصدار السهم الجديد والقديم .

حيـــث يجب أن تكون الأرباح على الأموال إلى تم طرحها عن طريق بيع اسهم إضافية جديدة كافية لتغطية تكاليف الإصدار ومخاطر الحافز أو المكافأة أو أن سعر الأسهم العادية سوف تنخفض حتما .

وكـــبديل للمعادلـــة الثانـــية السابقة – قد ينظر إلى تكلفة رأس مال السهم العـــادى بأنه يتكون من العائد على استثمار خالى من المخاطرة بالإضافة إلى علاوات لتعويض مخاطر الأعمال والمخاطر المالية المرتبطة بالاستثمار محل الدراسة .

تكلفة الأرباح المحتجزة The Cost Of Retained Earnings

تعكـــس القـــيمة السوقية للأسهم العادية القيمة المتبقية **Residual Value** للمنشاة كما يدركها المساهمين ، ولذلك فهى تتضمن كافة حقوق الملكية للأسهم العادية ، من ثم فهى تتضمن أيضا الأرباح المحتجزة بالمنشاة .

ومـــن هـــنا كـــان الجدال القائم حول الأرباح المحتجزة باعتبار إنها غير ملائمـــة لحساب تكلفة رأس المال باعتبار أن قيمة الأسهم العادية عند استخدام الترجـــيحات الســـوقية تتضمن بداخلها الأرباح المحتجزة ، حيث أن الاهتمام يكـــون غير منصب على القيم الدفترية ، وبالأحرى فان السوق يخصم الأرباح المحـــتجزة باعتـــبارها جـــزء داخل فى القيمة الأسهم العادية ، إلا أن البعض الآخر قد يأخذ طريق مغاير ووجهة نظر مختلفة عما سبق .

فالأربـــاح بعد الضرائب قد يتم احتجازها فى الشركة كأرباح مرحلة مثلا أو قد يتم توزيعها كأرباح موزعة نقدا ، ويفترض استبقاء الأرباح دون توزيع وان إمكانـــية الحصـــول على فرص استثمارية كافية (سواء داخل أو خارج المنشأة) ، يجعلها اكثر جاذبية للمساهمين فى المنشأة بحيث يتم الاستبقاء بدلا مـــن التوزيع لتلك الأرباح ، بوجه عام ليس هنا حدا على مقدار الأرباح الذى يتعيـــن على الشركة احتجازه ، ويتم التنبؤ بذلك المدى فى ضوء حاجة المنشاة للحفاظ على سياسة توزيع أرباح نقدية ثابتة ومستقرة .

وتعتـــبر تكلفـــة الأرباح المحتجزة عامل هام أيضا فى تحديد هيكل رأس المـــال الأمـــثل للمنشـــأة ، ويعتبر حسابها أمرا هاما بصفة أساسية لأغراض التخطـــيط الداخلـــى. اختـــيار مقدار القرض الجديد ، والأسهم العادية الجديدة والأربـــاح المحتجزة التي سوف تقلل من تكلفة رأس المال الحدية ، داخليا فان تكلفة إصدار اسهم عادية جديدة سوف يكون اكبر من تكلفة التمويل عن طريق الأرباح المحتجزة ، حيث أن الأموال التي يتم طرحها من إصدار اسهم عادية جديدة يجب أن تكسب مقدار كافى لتغطية تكاليف الإصدار بالإضافة إلى العائد الذى يتم الحصول عليه للحفاظ على القيمة السوقية للأسهم العادية .

تكلفة الأسهم الممتازة Cost of Preferred Stock

معظم الأسهم الممتازة ثابتة ودائمة ، ولذلك فإن تكلفتها الصريحة قد ينظر إلـــيها علـــى أســـاس دوامها ، مع ذلك كما هو الحال مع القروض فان الأسهم الممـــتازة تعكـــس المخاطـــر المالـــية ، تبعا لذلك فان التكلفة الحقيقية للأسهم الممـــتازة مـــن وجهـــة نظر حملة الأسهم العادية هى ذلك الذى يجب أن يتم اكتسابه على الأصول المقتناة من خلال التمويل بالأسهم الممتازة لتغطية العائد علـــى الأسهم الممتازة بالإضافة إلى العائد المتزايد على الأسهم العادية ، يمكن

القـــول بـــان تكلفـــة الأسهم الممتازة القائمة للمنشاة ببساطة عبارة عن الربح المـــوزع للأســـهم الممتازة مقوما على سعرها السوقى الحالي . ويمكن التعبير عن ذلك بالمعادلة التالية :-

$$Kp = \frac{Dp}{Pp}$$

KP = تكلفة الأسهم الممتازة .

Dp = الربح الموزع .

Pp = سعر السهم الممتاز .

وكمـــا هو الحال من الأسهم العادية ، يجب أن يتم دراسة تكاليف الإصدار المرتـــبطة بأيـــة إصـــدارات جديدة للأسهم الممتازة ، لذلك يتم تعديل المعادلة **السابقة على النحو التالى :**

$$nKp = \frac{nDP}{nPp(1-F)}$$

nKe = تكلفة إصدار اسهم ممتازة جديدة .

nDp = الربح الموزع عن الإصدار الجديد .

f = تكاليف الإصدار معبرا عنها كنسبة من السعر السوقى .

nPp = سعر بيع إصدار اسهم جديدة ممتازة .

تكلفة القروض Cost Of Debt

قـــد يكون لمنشأة الأعمال قروض قصيرة الأجل وقروض طويلة الأجل ، ولذلـــك فمـــن الضرورى أن يتم دراسة كافة أنماط التمويل بالقروض من اجل تحديـــد تكلفـــة رأس المـــال ، وهناك جدل واسع بين الكتاب حول الالتزامات قصيرة الآجل خالية من أي تكلفة أو بدون فائدة وان إعداد الموازنة الرأسمالية

مرتـــبطة فقـــط بالارتباطات طويلة الآجل لرأس المال المستثمر ، إلا أن هذا المنطق يعتبر غير صحيح ومبرر ذلك عدة أسباب :-

أولهـــا : أن حسابات الدائنين وبعض المصروفات المستحقة قد تكون دون تكلفـــة إذا مـــا كانت تستحق خلال فترة سداد قصيرة محدودة، إلا انه بمرور الوقت قد تلجأ الشركات لاستخدام ائتمان تجارى دورى منتظم وقد تختار عدم قبول أي خصم على السداد الفورى .

وثانيها : أن بعض المنشآت تلجأ بشكل ثابت إلى الائتمان التجارى لتمويل أصـــولها المـــتداولة ، وأعـــباء التمويل هذه يجب أن تتم تغطيتها عن طريق الأرباح تماما كما لو كانت الفائدة على القروض طويلة الآجل .

وثالـــثها : أن كثـــير من المشروعات الاستثمارية تتطلب رأس مال عامل وتستلزم بالتالى تمويل أضافى قصير الآجل .

ورابعهـــا : أن الهيكل المالى له مكونات متبادلة التأثير والتفاعل ، ومقدار تكلفـــة نـــوع معيـــن من رأس المال يعتمد على الأجزاء الناجمة من مصادر أخـــرى. بدورها عملية الدمج والمزج تشكل المخاطر المالية للمنشأة بالإضافة إلى تكلفة رأس المال .

وخامسها : أن حسابات الدائنين والمستحقات التي يتم تصنيفها كالتزامات وخصوم متداولة (قصيرة الآجل) تميل إلى الدوران والتداول ومن ثم تعد جزء من التمويل الدائم للمنشأة .

تمـــثل تكلفة القروض تقدير للعائد المطلوب المقترح لطرح قيم محددة من الـــتمويل قصـــير وطويلـــة الآجـــل ، وقـــد يقدم المصرف التجارى أو البنك الاســـتثمارى تقديرات تعتمد على الظروف السوقية ، ويتم وضع العائد المتوقع

علـــى أســـاس عائد بعد الضريبة مع ذلك فان أجمالي تكلفة القروض تتضمن عنصرين هما :-

- العائد الاسمى Nominal Yield الذى يرتكز على القيمة الظاهرية للأوراق المالية المصدرة عندما يتم بيعها عند قيمتها الاسمية .
- الـــتكلفة الضمنية أو العائد المضاف على الأسهم العادية المطلوبة للحفاظ على قيمتها السوقية فى مواجهة المخاطر المالية المضافة .

ويلاحـــظ أن العائد المتزايد المطلوب للأسهم العادية كقروض يتم إضافته لهيكل رأس المال ، لذلك فمن وجهة نظر حقوق الملكية فان تكلفة القرض هو المعـــدل الذى يجب أن يتم اكتسابه على الأصول الممولة عن طريق القروض لتغطية صافى تكلفة الأموال المقترضة والعائد الاضافى على الأسهم العادية ،

وحيـــث انه قد تم التعامل مع موضوع الهيكل الأمثل بالنسبة للتمويل عن طـــريق القـــروض وحقوق الملكية ، فانه من الضرورى أن يتم دراسة الهيكل الشـــامل للقروض للتحقق من التكلفة الحدية للقروض عند نقطة معينة من الزمن ، حيث يفترض أن المنشأة قد حاولت أن تحقق هيكل القرض الأمثل الذى يتكون مـــن قـــيم متباينة وأنواع من الالتزامات قصيرة وطويلة اجل . وبطبيعة الحال فان الهيكل الأمثل سوف يتغير خلال الزمن .

وحيـــث أن الفائدة تعتبر قابلة للخصم من الضرائب ، من ثم فانه يتم إيجاد تكلفة القرض بعد الضريبة باستخدام المعادلة التالية :$Ki = K(1 - t)$ حيث أن :

Ki = تكلفة القرض بعد الضريبة .

K = تكلفة القرض قبل الضريبة .

t = معدل الضريبة الحدى للشركة على ربح التشغيل .

أمـــا فـــى حالة إصدار قرض جديد ، فانه يتعين اخذ تكاليف الإصدار فى الحسبان ويتم تعديل المعادلة السابقة على النحو التالى :(t- 1) 1 = Ki حيث أن:

P (1 -F)

I = القيمة النقدية للفائدة بالجنيه .

P = سعر بيع القرض .

F = تكلفة الإصدار كنسبة مئوية من سعر البيع .

مثال :

منشـــاة تحتاج إلى 100000 جنيه لتمويل أحد مشروعاتها ، وسوف تلجا لاســتخدام قروض مصرفية بمبلغ 500000 جنيه طبقا للشروط والمواصفات التالية :-

قرض	المقدار	التكلفة قبل الضريبة	تكلفة الإصدار
الخصوم المتداولة	200000ج	%5	صفر
القروض طويلة الآجل	300000ج	%12	%2

المطلوب :

تحديد تكلفة القرض بعد الضريبة (علما بان معدل الضريبة الحدى40%).

الحـــل :

يتم استخدام المعادلة السابقة لتحديد تكلفة الالتزامات المتداولة علما بأنه لم يتم تضمين أي تكلفة الإصدار .

تكلفة القرض بعد الضريبة (Ki) = 0.05 (1- 0.40)

= 0.030

= 0.3 %

كمـــا يتم تطبيق المعادلة السابقة لتحديد تكلفة القروض طويلة الآجل على النحو التالى :

$$\text{تكلفة القرض بعد الضريبة } (Ki) = \frac{\text{قيمة الفائدة } (1 - \text{معدل الضريبة الحدى})}{\text{سعر بيع القرض } (1 - \text{تكلفة الإصدار})}$$

$$= \frac{36000 \text{ ج } (1 - 0.40)}{300000 \text{ ج } (1 - 0.005)}$$

$$= \frac{21600 \text{ ج}}{298500 \text{ ج}}$$

$$= 0.072$$

$$= 7.2 \%$$

أخـــيرا يتم اخذ متوسط تكلفة القروض قصيرة الآجل و طويلة الآجل طبقا لنسبة كل منهما إلى تلك القيم على النحو التالى :-

القرض	المقدار	النسبة	التكلفة	التكلفة المرجحة
الالتزامات المتداولة	200000ج	0.40	0.030	0.012
القروض طويلة الآجل	300000ج	0.60	0.072	0.043
	500000ج	1.00		0.055

تكلفة الإهلاك Cost Of Depreciation

يوفـــر الإهـــلاك مصدرا هاما للتمويل إذا ما حققت المنشأة مبيعات كافية لتغطـــية تكالـــيف الإنـــتاج والفائدة ، وفى معظم الحالات فان الإهلاك يعتبر مصـــدرا هامـــا مـــن مصادر التمويل وقد يستخدم لإحلال الآلات والمعدات ، وتحســـين الســـيولة أو قد يتم رده للمساهمين بواسطة ميكانيكية طريقة شراء الأســـهم ، أو مـــن خـــلال رده بالأرباح الموزعة أن سمحت بذلك القوانين ،

وحيث أن هناك مجموعة من استخدامات الأموال المتوالدة من خلال الإهلاك، من ثم فإنها تكون لها تكلفة فرصة بديلة .

لا شـك أن محـور الجـدال المرتـبطة بتكلفة الأموال الناتجة من خلال الإهلاك يتركز فى السؤل الخاص بكيفية استخدام تلك الأموال ، فإذا كانت تلك الأمـوال لـن تستخدم لإحلال الأصول ، وإنما لإعادة سداد القروض أو سيتم توزيعهـا لحملـة الأسـهم ، فان العملية الكلية لتحديد تكلفة رأس مال الشركة تدخـل نطاق الدراسة ، والسبب المرتبط بتحديد تكلفة رأس المال يرتكز على اسـتخدامها كمقياس فى التقييم المشروعات الاستثمارية المقترحة ، فإذا لم تقم الشـركة باتخاذ أي قرار استثماري – والذى يتضمن التوسع الخارجى – فان السؤال الهام ليس فى كيفية الحصول على تكلفة رأس المال وإنما هو بالأحرى كـيف يـتم استخدام الأموال لتعظيم ثروة المساهمين . وهذا قد يتم تحقيقه عن طـريق تخفـيض القـروض (مع التخفيض المتزامن لأعباء الفائدة والمخاطر المالية) ، وتوزيع الأموال كأرباح موزعة (والتى تزيد ثروة المساهمين تلقائيا) أو إعـادة شـراء الأسهم (والتى يجب أن تؤدى إلى زيادة فى سعر السوق) ، كافة تلك الاختيارات التي تم ذكرها وتعدادها يجب أن تزيد من ثروة المساهم.

بخصـوص استخدام الأموال الناتجة عن طريق الاستهلاك ، فان السؤال الـذى يتعين طرحه ودراسته هو : أي استخدام أو مزيج من الاستخدام سوف يـؤدى إلـى كـبر زيـادة فى ثروة المساهم ، وقد يتم التوسع فى هذا السؤال وبالـتالى دراسـته بهـدف الـتعامل مع جزء من الأموال الناتجة عن طريق الأربـاح ولكنها لن يتم توزيعها طبيعيا إلى أرباح موزعة ، بوجه عام الإدارة التـي لم تستطع أن تجد الاستخدام الملائم للأموال كاستثمار فى آلات رأسمالية وكـل مـا شابه ذلك يجب أن تطور خططها بالتالى من اجل استخدام الأموال

بطـــريقة معينة أخرى لزيادة ثروة المساهم ، وحيث أن ذلك الجزء يتعامل مع تقيـــيم المشروعات الاستثمارية فان موضوع الاستخدامات البديلة للأموال لن يـــتم مناقشـــته إلا كجـــزء من موضوع التخلى عن المشروع الاستثمارى قبل الانتهاء من حياته المفيدة .

وبافـــتراض أن الأمـــوال الناتجة من الإهلاك قد تم استخدامها كجزء من عملـــيات الـــنفقات الرأسمالية ، السؤال الذى يثار ماهى تكلفتها ؟ ، وحيث أن الأمـــوال الـــناتجة مـــن الإهـــلاك هـــى عبارة عن عائد للاستثمار وحيث أن الاســـتثمارات قد تكون من الأموال التي تم الحصول عليها من حقوق الملكية والقـــروض ، لذلـــك فمـــن المعقـــول أن يتم استخدام تكلفة رأس المال كتكلفة للإهلاك . وإذا ما تم اتباع ذلك المنطق ، فليس من الضرورى أن يتم تضمين الإهـــلاك فى حساب تكلفة رأس المال ، وبخصوص الحصول على تكلفة رأس المـــال ، فـــان الأموال الناتجة من الإهلاك قد يتم تجاهلها ، إلا انه عند القيام بالأنفـــاق الاســـتثمارى ، يتعيـــن الحصول على نفس العائد على الاستثمارات باستخدام الأموال الناتجة عن طريق الإهلاك تماما كما هو الأمر بالنسبة لباقى الأموال الأخرى .

تكلفة رأس المال الحدية The Marginal Cost Of Capital

يـــتم حســـاب تكلفـــة رأس المال الحدية عن طريق اخذ المتوسط المرجح للـــتكلفة الحدية لكل مكون وفقا لنسبة كل قيمة من كل من الأموال التي ستلجأ إليها المنشأة ، ويمكن شرح تلك العملية من خلال المثال التالى :

مثال :

تقوم إحدى المنشآت بالتخطيط لطرح رأس مال جديد يبلغ 400000ج على النحو التالى :-

خصوم متداولة : 2000ج عند معدل 11% (بافتراض عدم وجود تكاليف اصدار وخدمات) .

قروض طويلة الآجل : 50000ج عند معدل 9% (تكاليف الإصدار تبلغ 2/1 من 1%) .

اسهم ممتازة : 30000ج بتكاليف إصدار تقدر بمعدل 2% وتباع عند 42 ج لكل سهم ، مع توزيعات أرباح بمبلغ 2.50ج .

اسهم عادية : 300000ج بتكاليف إصدار تقدر بمعدل 10% ، أرباح موزعه جنيه لكل سهم ، سعر السوق 50ج لكل سهم ، ويبلغ معدل النمو المتوقع للأرباح الموزعة 10% .

المطلوب :

تحديد تكلفة كل مكون والتكلفة الحدية لرأس المال علما بان معدل الضريبة الحدى للشركة هو 40% .

الحل :

أولا : تكلفة كل مكون من مكونات الأموال

$$\text{تكلفة القرض طويل الآجل} = \frac{\text{قيمة الفائدة بالجنيه (1 - معدل الضريبى الحدى)}}{\text{سعر بيع القرض (1 - تكاليف الإصدار)}}$$

$$= \frac{4500 \text{ ج } (1-0.4)}{50000 \text{ ج } (1-0.005)} = \frac{2700 \text{ ج}}{49750 \text{ ج}}$$

$$= 0.0543 \text{ ج}$$

$$\text{تكلفة الأسهم الممتازة} = \frac{\text{الارباح الموزعة على الإصدار الجديد}}{\text{سعر البيع لإصدار السهم الممتاز الجديد (1-تكلفة الإصدار)}}$$

$$= \frac{2.50\ \text{ج}}{42\ \text{ج}\ (1-0.02)} = \frac{2.50\ \text{ج}}{41.16\ \text{ج}}$$

$$= 0.0607\ \text{ج}$$

$$\text{تكلفة إصدار سهم عادى جديد} = \frac{\text{الربح الموزع المتوقع فى السنة}}{\text{سعر السوق الجارى (1+تكاليف الإصدار)}} + \text{معدل النمو السنوى للأرباح الموزعة}$$

$$= \frac{1.00\ \text{ج}}{50\ \text{ج}\ (1 - 0.10)} + 0.10$$

$$= \frac{1.00\ \text{ج}}{45\ \text{ج}} + 0.10$$

$$= 0.12222$$

ثانيا : التكلفة الحدية لرأس المال

	القيمة السوقية	الأوزان الترجيحية السوقية	التكلفة بعد الضريبة	التكلفة المرجحة بعد الضريبة
الالتزامات المتداولة	20000ج	0.50	0.0660	0.00300
القرض طويل الآجل	50000ج	0.125	0.0543	0.00679
السهم الممتاز	30000ج	0.075	0.0607	0.00455
السهم العادى الجديد	30000ج	0.750	0.1222	0.09165
	400000ج			0.106

التكلفة الحدية لرأس المال = 10.6 %

الفصل الثالث

إعداد وتحليل تقديرات ربحية المشروعات الاستثمارية

Preparing and Analysing Estimates of the Profits of Investments

مقدمة :

يهـتم ذلـك الفصل بإعداد تقديرات ربحية المشروعات الاستثمارية التي تشـكل الأسـاس للتنبؤ بالتدفقات النقدية وإعداد الموازنة الرأسمالية ، وعلى الـرغم مـن أن التطبـيقات الـنظرية تفـترض أن اقتصاديات المشروعات الاسـتثمارية يـتم توفـيرها كمعطيات في ضوئها يتم تقييم جاذبية وصلاحية المشـروعات الاستثمارية المقترحة ، إلا أن التنبؤ باقتصاديات التشغيل يعتبر هامـا جـدا لعملـية إعـداد الموازنة الرأسمالية ، حيث إذا لم تكن تقديرات اقتصـاديات التشـغيل دقيقة ، من ثم فإن أي تحليل بغض النظر عن تفاصيله وتعقيده سوف يترتب عليه اتخاذ قرارات لا تتصف بالأمثلية .

بوجه عام تتكون عملية تقدير اقتصاديات تشغيل المشروعات الاستثمارية مـن خطوتين هما : (1) التنبؤ بالمبيعات والتكاليف المرتبطة بالاستثمار محل الدراسة ، (2) تضمين الإهلاك والعوامل الأخرى داخل التقديرات المرتبطة ، على أن يتم ذلك خلال فترة حياة المشروع المفيدة أو الفعالة .

ومن الناحية العملية فإن الخطوة الأولى تعد أكثر صعوبة وأهمية ، لذا فإن هـذا الجزء يهتم بدراسة تلك الخطوة ، أما الخطوة الثانية والتي تتطلب معرفة وخبرة بالمحاسبة والتشريعات الضريبية سوف يتم تناولها في الفصل التالي .

تأسيسا على ذلك ينقسم ذلك الفصل إلى الموضوعات الفرعية التالية :-

3/1 الأفق الزمني لتخطيط اقتصاديات المشروعات الاستثمارية .

3/2 التنبؤ بالإيرادات الجارية للمشروعات الاستثمارية .

3/3 التنبؤ بالتكاليف الجارية للمشروعات الاستثمارية .

3/4 القوائم المالية التقديرية للمشروعات الاستثمارية .

3/5 المؤشرات التحليلية المحاسبية لتقييم المشروعات الاستثمارية .

3/1 الأفق الزمني لتخطيط اقتصاديات المشروعات الاستثمارية

يعتبر الأفق التخطيطي **Time planning Horizon** لاقتصاديات المشروعات الاستثمارية دالة في العمر المفيد أو الفعال **Useful or Effective Life** للأجزاء التـي تعـد رئيسية في أصول المشروع الاستثماري ، ويتم تحديد ذلك العمر الفعال أو المفيد من واقع :-

A- العمر المادي أو الإنتاجي للأصل Physical or technical Life

حيـث يـتم تحديـد ذلـك العمر على أساس المواصفات الفنية للمعدات والأجهـزة ومعدلات تشغيلها المتوقعة ، فذلك العمر الإنتاجي يشير إلى المدة التـي يقـدر أن يبقى فيه الاستثمار قيد الاستغلال وترتبط تلك المدة بطبيعته الاسـتثمارية وسياسة المشروع في التوسع والتجديد أو الإحلال ، ويرتبط ذلك العمـر أذن بالعمـر الفنـي أو الهندسي لخطوط الإنتاج الأساسية أو الآلات الرئيسية في المشروع ، وعادة ما يشير ذلك العمر إلى تلك الفترة التي ينتظر فيها أن يكون المشروع صالحا للإنتاج .

B- العمر الاقتصادي للأصل Economic Life

يطلق اصطلاح العمر الاقتصادي للمشروع على فترة أو فترات استغلاله بمـا يحقـق معدلات عائد مرغوب فيها ، فذلك العمر يتم تحديده على أساس مـدى الصلاحية الاقتصادية **Economic Viability** للأصول الرأسمالية ، ويقصد به تلك الفترة التي يكون تشغيل المشروع اقتصاديا .

بوجـه عـام قد يتفق البعد الزمني للعمر الإنتاجي الفني مع نظيره للعمر الاقتصادي ، ألا أنه في معظم الحالات قد يحدث اختلاف فيما بين العمرين ، حيـث يعـد العمر الإنتاجي أكثر طولا من العمر الاقتصادي الصالح والمثمر

Viable للمشـــروع المطلوب تحقيقه ، وذلك بسبب أن العمر الاقتصادي يتأثر بعوامـــل أخـــرى غـــير عـــامل الفناء المادي أبرزها التغيرات المستمرة في الظـــروف الاقتصادية سواء فيما يتعلق بالتطور التقني المستمر أو فيما يتعلق بقبول تفضيلات وعادات استهلاك وأذون المستهلكين .

مـــن الناحـــية النظرية العلمية يفضل استخدام العمر الاقتصادي عند تقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية عن العمر الإنتاجي المادي الفني ، وعادة مـــا يكـــون العمـــر الاقتصادي أقصر من العمر الإنتاجي ، حيث عادة ما يتم التركيز عند تقييم الاستثمار على الفترة التي يكون فيها تشغيله مبررا اقتصاديا ويحقـــق عـــائد مســـتهدف ، وغني عن الذكر فإن العمر الإنتاجي للاستثمار يـــتوقف أساسا على عامل البلي والاستخدام ، في حين أن العمر الاقتصادي يتأثر بكل من عامل الإهلاك المادي للأصل بالإضافة إلى عامل التقادم والذي يـــأخذ صـــورتين إحداهمـــا نتـــيجة تحول الطلب على منتجات المشروع إلى منـــتجات أخـــرى (تقادم المنتجات) والأخرى نتيجة ظهور وسائل تكنولوجية أخـــرى حديـــثة وأفضل لإنتاج نفس النوع من المنتجات بجودة أفضل (تقادم وســـائل الإنـــتاج) ، من هنا فإن التنبؤ بالعمر الاقتصادي يمثل محاولة للتنبؤ بـــالهلاك المـــادي للأصـــل الرأسمالي بالإضافة إلى التنبؤ بالتقادم (سواء فيما يتعلق بالمنتج أو وسائل الإنتاج) .

أمـــا مـــن الناحـــية العملية فقد يتألف الأفق التخطيطي لتقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية من فترة الإنشاء والتنفيذ وتستغرق فيما بين سنة إلى ثلاثـــة ســـنوات وفـــترة تشـــغيل قد تصل إلى عشرة سنوات تتصاعد خلالها درجات استخدام الطاقة الإنتاجية للأصول الرأسمالية بالتدرج ، حيث قد تصل خـــلال ســـنتين أو ثلاثـــة إلى حدها الأقصى خلال سنوات التشغيل النمطية .

وغالــبا مـــا يكــون أفق التخطيط اقصر من العمر الاقتصادي وبالطبع العمر الإنتاجـــي أيضـــا وذلـــك بهدف الحد من مشكلة عدم التأكد **Uncertainties** المحيطة بتقدير عناصر اقتصاديات المشروعات الاستثمارية .

وغالــبا مـــا يــتم استخدام أفق زمني يبلغ خمسة سنوات يتم خلالها التنبؤ بعناصـــر اقتصاديات التشغيل التي من المنتظر أن تتحقق لكل مشروع ، كما ينبغـــي الـــتفرقة أيضـــا بين فترة حياة الاستثمار الاقتصادية أو الإنتاجية التي يمكـــن اســـتغلاله خلالهـــا وبيـــن فترة استغلاله المالية التي ما هي إلا فترة افتراضية محدودة لأسباب مالية أو محاسبية .

3/2 التنبؤ بإيرادات المشروعات الاستثمارية

3/2/1 طبيعة تقدير الإيرادات الجارية

تـــتوقف عملـــية إعـــداد الموازنــــة الرأســـمالية بالكامل على دقة تنبؤات اقتصاديات تشغيل المشروعات الاستثمارية خلال حياته المفيدة الفعالة ، بوجه عـــام والتنـــبؤ بإيرادات الاستثمار على وجه الخصوص ، ومبرر ذلك بطبيعة الحال أن إيرادات المشروع تتوقف عادة على عدة عوامل وظروف ومتغيرات تخرج عن نطاق تحكم الإدارة ، على النقيض من باقي العناصر الأخرى التي تتحكم فيها الإدارة نسبيا ، ولا شك أنه من الأهمية بمكان أن يكون لدى المحلل أو القـــائم بالتقييم مقياس معين لإمكانية الاعتماد **Reliability** مع تلك التنبؤات بغض النظر عن حقيقة ما إذا كان مسئولا بشكل مباشر عن إنتاج تلك التنبؤات أم لا ، ولا شـــك أن إمكانـــية الاعتماد لها تؤثر بدرجة كبيرة على صحة تقييم المشروعات الاستثمارية وبالتالي تؤثر على صلاحية القرار الاستثماري .

ويتضـــمن تقديـــر الإيرادات الجارية تقدير الإيرادات المتولدة عن النشاط والمنـــتجات الرئيســـية ، وكذلك الإيرادات التي تتولد عن الأنشطة والمنتجات الفرعية .

ويوضح الجدول التالي رقم (3/1) الإيرادات الجارية السنوية .

جدول رقم (3/1)

الإيرادات الجارية السنوية

البيان	السنة س صفر		السنة س 1		السنة س 2		....		السنة س ن	
1- المبيعات السنوية:										
المنتج (أ) :										
- مبيعات محلية										
- صادرات										
المنتج (ب) :										
- مبيعات محلية										
- صادرات										
المنتج (ج) :										
- مبيعات محلية										
- صادرات										
2- إيرادات فرعية										
إجمالي الإيرادات السنوية										

ويــتوقف التنـــبؤ بإيرادات المشروع الاستثماري على العوامل والعناصر الخاصـــة بتحلـــيل الســـوق الاستثماري حيث يتوقف تقدير إيرادات المشروع على:-

1- التنـــبؤ بحجـــم الطلـــب الكلي المتوقع على منتجات أو خدمات المشروع الاستثماري

أومـــا يعـــرف بالشـــريحة التســـويقية ، ويتطلب تحديد الطلب المتوقع أو الشريحة السوقية المتوقعة للسلعة أو الخدمات المقترحة على :

- تحديد حجم السوق المبدئي

بمعنى معرفة حدود السوق القائمة التي يعمل فيها المشروع الاستثماري .

- تحديد معدل نمو السوق

بمعنى توقع معدل الزيادة بالسوق من خلال تحديد العوامل المؤثرة .

- نصيب المشروع من السوق .

فــبعد تحديـــد حجم الطلب الكلي (حجم السوق المبدئي مضروبا في معدل نمـــو هـــذا الســـوق) يمكن التنبؤ بإمكانية حصول المشروع الاستثماري على شريحة سوقية من هذا الطلب الكلي .

وتخـــتلف طريقة تقدير الطلب على منتجات المشروع باختلاف طبيعة هذه المنـــتجات المقـــترح تقديمها إلى السوق ، وعلى الرغم من ذلك يمكن التفرقة بين حالتين :-

الحالـــة الأولـــى : إحلال سلع أو خدمات المشروع الاستثماري المقترح محل سلع وخدمات مماثلة أو بديلة :

وفي تلك الحالة يمكن التفرقة بين ثلاثة افتراضات فرعية :

A- فـــي حالة الوفاء بمتطلبات السوق الكلي عن طريق استيراد أو الخدمات الكامل من الخارج وهنا يوجد عدة احتمالات :-

- أن يكون الشريك الأجنبي في المشروع الاستثماري هو الذي كان يقوم بـــتوريد هـــذه المنـــتجات ، وفي هذه الحالة يتساوى نصيب المشروع الاستثماري في السوق (الشريحة السوقية) مع كمية الواردات التي كان يقدمها .
- أن يكـــون الشـــريك الأجنبي في المشروع الاستثماري أحد الموردين الخارجيـــن ، وهنا تتساوى الشريحة السوقية على الأقل مع ما كان يتم استيراده من الشركة أو الشريك الأجنبي بالمشروع الاستثماري .
- أن يكون الشريك الأجنبي في المشروع الاستثماري دخيل على السوق المحلى ، وتتحدد الشريحة السوقية هنا بمقدار الفجوة بين كمية الطلب الحالية على هذه السلع وكمية ما يمكن استيراده منها من الخارج .

B- في حالة الوفاء بمتطلبات السوق الكلي عن طريق الإنتاج المحلي الكامل فقط:-

- وتـــتحدد الشـــريحة السوقية للمشروع في الفرق بين كمية الطلب على هذه المنتجات وكمية العرض منها محليا .

C- فـــي حالـــة الوفـــاء بمتطلبات السوق الكلي عن طريق المصادر المحلية والأجنبية معا :-

- وهـــنا في هذه الحالة يصعب التحديد الدقيق لنصيب المشروع الاستثماري الجديد في السوق القائمة ومن ثم توجد مخاطرة استثمارية كبيرة مرجعها أسباب ترتبط بالسوق وظروف وأحوال العرض والطلب القائمة فيها.

الحالــة الثانــية : حالة إذا ما كانت السلع والخدمات التي يقدمها المشروع الاستثماري جديدة وفريدة ليس هناك منتجات مماثلة لها :

وفــي هــذه الحالــة يمكن اللجوء إلى ما يسمى بالتجارب أو الاختبارات الســوقية عــن طريق البحوث الميدانية واستطلاع الرأي للمستهلكين ورجال ومــنافذ الــتوزيع القائمة والاعتماد على العينات لمعرفة الإمكانيات التسويقية المتاحة .

وفــي كافة الأحوال عند تحديد الشريحة التسويقية أو نصيب المشروع في الســوق يجب أن يؤخذ في الأعتبار القدرات الإنتاجية للمشروعات المنافسة ، وأســاليب التكنولوجــيا فــي الصــناعة والإنــتاج في مجال عمل المشروع الاستثماري المقترح والعوامل التي تحكم عملية التفضيل الاستهلاكي والخدمي للمستهلك .

2- تحديد سعر بيع المنتجات أو الخدمات الخاصة بالمشروع الاستثماري:

يمكــن القول بأن السياسات السعرية تتراوح ما بين مستويين الأول نظري حيــث يــتم معالجة موضوع الأسعار باستخدام بعض الفروض الاقتصادية ، والتــي قد لا تمثل الواقع تماما حيث يتم التعرف على الأسعار خلال المبادئ الأساســية للعرض والطلب في الأسواق التي تتمتع بالمنافسة غير المقيدة من خــلال أســلوب التحلــيل الحدي ، والثاني عملي يعالج موضوع الأسعار في ضــوء حقــائق فعلــية ، فعلى المستوى العملي يتضح أن أغلب المنشآت لا تستخدم في رسم سياسة التسعير أسلوب التحليل الحدي وإنما تستخدم الأساليب التقلــيدية مــثل تحلــيل التعادل (وهو لا يفيد في تحديد كيفية تسعير المنتجات وإنمــا تنحصــر فائدته في إطلاع الإدارة على المستوى الذي يصبح الإنتاج عنده مربحا) ، وبجانب هذا الأسلوب يتم استخدام أسلوب التسعير على أساس

التكلفة الكلية والذي يعرف باسم التكلفة مضاف إليه هامش ربح معقول ، وقد يفسر هذا الأساس بأنه التسعير على أساس تحقيق هامش ربح إجمالي بعد تغطية التكاليف المتغيرة للإنتاج والبيع ، وأحيانا قد يفسر على أنه التسعير بعد تغطية كافة التكاليف (صناعية وتسويقية وإدارية) وترك صافي ربح معقول وهو ما يعرف بأسلوب التسعير بعد تغطية كافة التكاليف ، وفي الحياة العملية قد يستخدم ما يعرف بأسلوب التسعير على أساس المعدلات الجارية في حالة صعوبة حصر تحديد التكاليف ومن ثم يتم إتباع سياسة التسعير باستخدام الأسعار المعلنة بواسطة المنشآت القائمة للأسعار بالسوق .

2/3/3 أساليب التنبؤ بالإيرادات الجارية

يمكن تصنيف أساليب التنبؤ بإيرادات المشروع على أساس ثلاثة مجموعات هي الأساليب النوعية ، تحليل السلاسل الزمنية ، النماذج السببية ، ويعتمد اختيار الأسلوب المناسب للتنبؤ بإيرادات المشروع على كل من حجم المشروع وأهمية بيانات الأداء في الماضي ومدى توافرها ، ومقدرة المحلل وإمكانياته بالنسبة لاستخدام أساليب التنبؤ المتاحة ، ومكونات منظومة التنبؤ المطلوب وضع نموذج رياضي لها بالإضافة إلى الدقة المطلوبة لعملية التنبؤ ومقارنتها بالتكاليف المناظرة لها .

A- المجموعة الأولى – الأساليب النوعية :

والتي تستخدم في حالة ندرة البيانات كما هو الحال بالنسبة للسلع التي تدخل السوق لأول مرة ، أو في الحالات التي لا تتوافر فيها سلعة معينة بسبب عدم توافر تلك البيانات أصلا ، والهدف من استخدام الأساليب النوعية هو تجميع كافة البيانات والمعلومات والأحكام والتي غالبا ما تكون على شكل

غـير كمـي والمـتعلقة بعناصـر السوق المطلوب تقديرها ، وذلك باستخدام أسـلوب منطقي منظم وغير منحاز في عملية التقدير ، ومن أبرز أساليب تلك المجموعـة – أسـلوب دلفـي ، بحـوث التسويق ، التنبؤ بالتخمين ، التشابه التاريخـي – إجمـاع الخـبراء المشـاركين في المناقشة ، وفيما يلي مناقشة موجزة لطبيعة كل أسلوب واستخدامه النموذجي .

1- طريقة دلفي

حيـث يجري استجواب مجموعة من الخبراء عن طريق مجموعة متتالية مـن اسـتمارات الاستقصاء ، وبحيث تستخدم إجابات أو ردود فعل مجموعة الخـبراء علـى استمارة الاستقصاء لتصميم استمارة الاستقصاء ، وتتيح تلك الطـريقة تـزويد جمـيع الخبراء بجميع المعلومات المتاحة والمطلوبة لعملية التنبؤ .

والاسـتخدام النموذجـي لتلك الطريقة يكون في التنبؤ على المدى الطويل وتنبؤات المبيعات للمنتجات الجديدة ، كذلك تنبؤات هوامش الربح .

2- بحوث التسويق :

وهـي الطـريقة المنهجـية المعروفة في بحوث السوق ، حيث يتم وضع والتأكد من مدى صحة بعض الافتراضات عن الأسواق الحقيقية .

وتسـتخدم في التنبؤات على المدى الطويل ، وتنبؤات المبيعات للمنتجات الجديدة كذلك تنبؤات هوامش الربح .

3- التنبؤ التخميني :

وهـو تنـبؤ يعتمد على الحصافة الشخصية ونفاذ البصيرة في الحكم على الأمـور ، كمـا يتم الاعتماد على استخدام بعض السيناريوهات المختلفة عن

المستقبل تتم في ضوء الأحداث الماضية ، وعادة ما تتصف تلك الطرق بأنها غير عملية لاعتمادها على التخمين والتخيل .

4- التشابه التاريخي :

ويعتمد هذا الأسلوب على التحليل المقارن لمنتجات أو سلع جديدة مشابهة سبق طرحها وترسيخها في السوق ، وبالتالي فإن التنبؤ في تلك الحالة يعتمد على أنماط التشابه في ضوء البيانات التاريخية لواحد أو أكثر من المنتجات الجديدة المشابهة لعدة سنوات مضت .

5- إجماع الخبراء المشاركين في المناقشة :

ويعتمد ذلك الأسلوب على افتراض أساسي وهو أن الرأي الجماعي أفضل من الرأي الفردي ، وبالتالي يستطيع مجموعة الخبراء المشاركين بالمناقشة التوصل إلى أفضل تنبؤ جماعي ، ويجري النقاش بصورة علنية ومفتوحة بهدف التوصل إلى إجماع على التنبؤ .

B-المجموعة الثانية : أساليب الإسقاط وتحليل السلاسل الزمنية :

حيث يتركز اهتمام المحلل على أنماط معتمدة كلية على البيانات التاريخية لعناصر السوق المراد دراستها ، وكلما ازدادت السلسلة الزمنية للبيانات الإحصائية المتاحة ، كلما اتضحت واستقرت نسبيا الاتجاهات العامة لهذه الأنماط ، مما يمكن المحلل من استنباط الاتجاهات المستقبلية لها على ضوء بيانات الأداء في الماضي ، وفيما يلي مناقشة موجزة لأساليب التنبؤ لتلك المجموعة :-

1- المتوسط المتحرك Moving average

حيــث تعــبر كل نقطة في المتوسط المتحرك لسلسلة زمنية عن المتوسط الحسابي أو المرجح لعدد من النقاط التالية للسلسلة الزمنية ، ويجب عند اختيار الــنقط مــراعاة إنهــا تلغي تأثير أي تغيرات موسمية أو التغيرات الفجائية أو كلاهما .

والحــد الأدنـــى مـــن البيانات هو عامان من تاريخ المبيعات إذا خضعت لتغــيرات موســمية ، وكلمــا زادت الفترة للبيانات التاريخية كان ذلك أفضل وأدق .

2- التحليل الأسي Exponential Smoothing

يتشــابه ذلــك الأســلوب مع طريقة المتوسط المتحرك باستثناء أن النقاط البيانــية الأكــثر حداثة تعطي وزنا أكبر من الناحية الوصفية ، هذا ويساوي التنــبؤ الجديــد التنبؤ التجميعي مع طريقة المتوسط المتحرك إلا أن التغيرات الموسمية تؤخذ في الأعتبار .

3- أسلوب بوكس – جينكينز Box and Jenkinz

يعتــبر أســلوب التمهــيد الأســي هو حالة خاصة من أسلوب بوكس – جينكيــنز، وحيث يتم استخدام نموذج رياضي لرسم السلسلة الزمنية ، وتتضح أمثلــية استخدام هذا النموذج في أنه يحدد نسبة أقل من الأخطاء عن الماضي من أي نموذج أخر ، ويجب تحديد نوع النموذج وتقدير معلماته ، ويعتبر هذا الأســلوب هــو أكثر الأساليب الإحصائية المتاحة دقة ، ولكنه في نفس الوقت من أكثرها تكلفة واستنزافا للوقت .

4 – س – 11

تحلـل السلاسـل الزمنـية التغـيرات الموسمية ، دورات الاتجاه العام ، والعناصـر غـير المنـتظمة ، وربمـا تكون تلك الطريقة أكثر الطرق على الإطلاق فعالية بالنسبة للتنبؤ على المدى المتوسط من ثلاث شهور إلى سنة ، حيـث تتـيح للمحلل استنباط نقاط الدوران والأحداث ذات الطبيعة الخاصة ، وتستخدم بشكل أساسي في تقفي الأثر ، الإنذار ، والتنبؤ بالمبيعات .

5- اسقاطات الاتجاه العام

حيـث يتم تحديد خط الاتجاه العام باستخدام معادلة رياضية ثم إسقاط ذلك الخط في المستقبل باستخدام نفس المعادلة .

وتخـتلف هـذه الاسقاطات باختلاف الأسلوب المستخدم ، مع ذلك كقاعدة استرشادية يجب أن يتوفر كحد أدنى خمسة سنوات من البيانات السنوية .

C – المجموعة الثالثة – النماذج السببية Causal Models

وهـي أكـثر أسـاليب التنـبؤ دقة وتعقيدا ، وحيث يتم استخدام النماذج الرياضية المعبرة عن العلاقات البينية بين العناصر المطلوب التنبؤ بها ، وأي عناصـر أخرى تؤثر على المنظومة مثل التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية ، ومـن ثم على العناصر المراد استقراءها ، وتعتمد تلك النماذج ليس فقط على البيانات التاريخية المتاحة ، وإنما في استطاعة المحلل أيضا وضع افتراضات عن أي بيانات غير متوفرة واستخدام النموذج لمعرفة مدى صحة أو خطأ تلك الافتراضات .

ويمكـن اعتبار النماذج السببية بلا منازع أفضل أساليب التنبؤ خاصة تلك التنـبؤات علـى المدى الطويل ، وفيما يلي مناقشة موجزة لأهم أساليب التنبؤ المرتبطة بالنماذج السببية :-

1- نموذج الانحدار Regression analysis

حيث يتم إيجاد علاقة جبرية بين المبيعات والمتغيرات الأخرى الاقتصادية والتنافسية أو المتغيرات الداخلة ، ثم توضع معادلة باستخدام طريقة المربعات الصغرى ، ويتم تحليل تلك العلاقات إحصائيا .

2- نموذج الاقتصاد الرياضي

وهـو عـبارة عن منظومة من معادلات الانحدار المستقلة ، والتي تصف بعـض القطاعات الاقتصادية للمبيعات أو النشاط المتعلق بالربح ، ويتم تقدير معلمات معادلات الانحدار بطريقة آنية .

وكقـاعدة عامة تعتبر تلك النماذج وتطويرها عملية مكلفة جدا ، ومع ذلك فإنهـا تعد أفضل وأدق عن السببية التي تتضمنها منظومة المعادلات بالمقارنة بأي معادلة انحدار عادية ، وبالتالي فإنها تحدد نقاط الدوران بدقة عالية .

3- نموذج المدخلات – المخرجات Input - Output model

ويعـالج ذلـك النموذج التداخل والتشابك والترابط الصناعي لتدفق السلع والخدمـات للشـركة وأسـواقها ، حيـث يوضح ما يجب حدوثه من تدخل للمدخلات للحصول على مخرجات معينة .

4- نموذج المدخلات – المخرجات الاقتصادي

حيـث يـتم دمـج الـنماذج الاقتصـادية الرياضـية ونماذج المدخلات والمخـرجات للحصـول علـى الاتجـاه العـام على المدى الطويل للنموذج الاقتصادي الرياضي ويوفر له الاستقرار .

5- مقاييس الانتشار

وهـي النسـبة المئوية لمجموعة من المؤشرات الاقتصادية التي ترتفع أو تنخفض ، وتصبح تلك النسبة المئوية هي المقياس بعد ذلك .

6- المؤشر القيادي

وهـو عـبارة عـن السلاسل الزمنية لنشاط اقتصادي معين والذي تسبقه حركة في اتجاه معين حركة بعض السلاسل الزمنية الأخرى في نفس الاتجاه.

7- تحليل دورة حياة المنتج

هـو عـبارة عن تحليل وتنبؤ بمعدلات نمو المنتج الجديد الذي يستند إلى المنحنـيات علـى شـكل بياني ، ويتمحور التحليل حول مراحل قبول واقتناء المنتج من المجموعات المختلفة من المستهلكين مثل السباقين للاقتناء والغالبية المـبكرة أو الأغلبية المتأخرة ، ويستخدم بوجه عام في التنبؤ بمبيعات المنتج الجديد .

3/3 التنبؤ بالتكاليف الجارية للمشروعات الاستثمارية

تتضـمن التكالـيف الجارية التضحية بمجموعة من النفقات على عمليات الإنـتاج والتسـويق والإدارة بصـفة دورية في كل سنة من سنوات التشغيل بهـدف الحصـول علـى خدمات ومنافع تؤدي إلى الحصول في النهاية على الإيرادات المتوقعة من المشروع .

وتكتسـب تكاليف التشغيل المرتبطة بالمشروع الاستثماري صفة الجارية عـند تقيـيم اقتصـاديات الاستثماري نظرا لما تتسم به من الدورية والتكرار خلال الحياة المفيدة والفعالة للأصل وليس في فترة إنشاء المشروع .

ويوضح الجدول التالي (3/2) بيان تكاليف التشغيل الجارية السنوية :-

جدول رقم (3/2)

استثمارات المشروع - برنامج الإنشاء

البيان	الاستثمارات خلال فترة الإنشاء											
	السنة س صفر			السنة س ١			——			السنة س ن		
	مستورد	محلي	إجمالي	مستورد	محلي	إجمالي	مستورد	محلي	إجمالي	مستورد	محلي	إجمالي
١- مصروفات التشغيل النقدية												
- المواد												
- مستوردة												
- محلية												
- الأجور												
- للعاملين الأجانب												
- للعاملين المحليين												
٢- مصروفات التسويق النقدية												
- المواد												
- مستوردة												
- محلية												
- الأجور												
- للعاملين الأجانب												
- للعاملين المحليين												
- رسوم وضرائب سلعية على المبيعات												
٣- المصروفات الإدارية والنقدية												
- المواد												
- مستوردة												
- محلية												
- الأجور												
- للعاملين الأجانب												
- للعاملين المحليين												
- مصاريف إدارية أخرى												
٤- المصروفات النقدية(١+٢+٣)												
٥- الإهلاك												
٦- إجمالي التكاليف (٤+٥)												
نسبة استخدام الطاقة (بالكميات)	×	×	%	×	×	%	×	×	%	×	×	%

ويــتم تقدير تكاليف التشغيل خلال السنة الأولى باستخدام أساليب المعايرة الهندســية ، وقــد يتم إجراء بعض التجارب الأولية لمعرفة التكلفة المعيارية لوحــدة المنــتج النهائي ، وقد يستعان ببيانات تاريخية من مشروعات مماثلة ســابقة للتوصــل لهذه التقديرات ثم يتم التنبؤ بعد ذلك باتجاهات التكلفة خلال الفــترات التالــية باســتخدام الوسائل الإحصائية الملائمة مع افتراض العلاقة الخطــية بين حجم الإنتاج والتكاليف ، وثبات أسعار عوامل الإنتاج خلال فترة التنــبؤ ثــم أخذ التغيرات المحتملة في هذه الأسعار في الأعتبار ، وبافتراض عــدم تغــير مواصفات المنتج ووسائل الإنتاج خلال فترة التنبؤ ، وتشمل تلك التكاليف :-

1- تكاليف المواد اللازمة للتشغيل

(مــثل المــواد الخام ومستلزمات التشغيل الأساسية للإنتاج) وإذا كان أحد الشــركاء فــي المشروع الاستثماري يقوم بتوريد بعض الخامات للمشروع - هــنا قــد يكــون من مصلحة الشريك أن يرفع من أسعار توريده في عدد من الحالات والتي تشير كلها إلى مشكلة أسعار التحويل .

A- الحــالات التــي قــد يكون من غير المقبول لأسباب سياسية أو بيئية أو اقتصــادية فــي قيام الشريك المساهم في المشروع بفرض أتاوة عليه أو تحميله بحق معرفة ويستعاض عن ذلك أسعار توريد الخامات .

B- فــي الحالات التي يراد فيها تحقيق المشروع لخسائر أو أرباح منخفضة ومن ثم عدم تعرض المشروع لدفع ضرائب النشاط خاصة في البلاد التي تــرتفع فــيها واســتلام الشــريك في نفس الوقت حصيلة إيرادات توريد الخامات في بلد منخفض معدلات الضرائب فيها ، ومن ثم يتلافى العبء الضريبي من خلال الفروع والشركات التابعة .

C- في الحالات التي قد يكون من مصلحة ملاك المشروع (قد يكون شركة متعددة الجنسية) أن يحقق المشروع المحلي لخسائر نتيجة لرفع أسعار توريد الخامات إذا ما تم استخدام هذه الخسائر كوسيلة للضغط على الجهات الحكومية للسماح للمشروع المحلي بالتمتع بمزايا استثمارية إضافية .

بصفة عامة تعتمد أصناف وكميات ونوعية المواد على طبيعة المشروع ومعطياته ، وإن كان من الممكن أن يتم تصنيفها بوجه عام الرأي :-

(1) مواد خام غير مصنعة جزئيا ، (2) المواد الصناعية الوسيطة ، (3) المشغولات – المجمعة تجميعا جزئيا ، (4) المواد المساعدة مثل مواد التعبئة والتغليف ، (5) الإمدادات مثل مستلزمات الصيانة من شحوم وزيوت ، (6) المرافق العامة مثل الكهرباء والمياه والوقود ...

ويتعين على المحلل تحديد الكميات المطلوبة من كل صنف ، مصادرها والخصائص النوعية لها ، ومن ثم وضع برنامج الإمدادات للمواد والمدخلات والتي تستهدف تقدير التكاليف السنوية لها والتي تمثل بدورها مبدأ أساسيا في تقديرات الإنتاج السنوية للمشروع الاستثماري .

2- تقديرات تكاليف العمالة والقوى العاملة :-

يتوجب على المحلل توجيه مزيد من الجهد والاهتمام عند إجرائه لتقديرات المشروع من العمالة والقوى العاملة مع مراعاة السياسات والتوجيهات العامة للدولة التي سيقام بها المشروع ، بالإضافة إلى تحقيق سياسة الدولة فيما يتعلق بسياسة التشغيل ، فإن تقديرات المشروع من القوى العاملة تهدف أيضا إلى التوصل إلى تقديرات التكاليف من ناحية ، وكذلك

مقارنـــة احتـــياجات المشروع من ناحية أخرى ، وأخيرا وضع خطط التدريب اللازمة لتأهيل العمالة .

ويجـــب أن تـــندرج تقديرات المشروع من القوى العاملة تحت المستويات المخـــتلفة لتضيف العمالة وهي إشرافية ، عمالة مهرة ، نصف مهرة ، وغير مهرة ، وإلى جانب العمالة الإنتاجية هناك العمالة الخدمية مثل الصيانة والنقل والمـــناولة والـــرقابة علـــى الجودة ... الخ ، وأخيرا احتياجات المشروع من الكوادر الفنية والإدارية .

ويوضح الجدول التالي رقم (3/3) نموذج الاحتياجات من القوى العاملة:–

جدول رقم (3/3)

الاحتياجات من القوى العاملة

فئات القوى العاملة	عدد الأفراد			متوسط الأجور			قيمة الأجور		
	العملة المحلية	العملة الأجنبية	إجمالي	العملة المحلية	العملة الأجنبية	إجمالي	العملة المحلية	العملة الأجنبية	إجمالي
1- العمالة - عمالة مباشرة - عمالة غير مباشرة 2- موظفي التسويق 3- موظفي الإشراف 4- الإداريون									
5- الإجمالي									
العمال الوطنية العمال الأجانب	×	×	%	×	×	%	×	×	%

ويعتمد تقديرات القوى العاملة اللازمة للمشروع على الاختيار التكنولوجي ومـــن ثم الآلات والماكينات ، حيث تقدر العاملة الإنتاجية المباشرة طبقا لعدد ونـــوع الماكيـــنات والمعـــدات ، ومن ثم يتم تقدير العمالة الخدمية والإشرافية والإداريـــة طبقا لمعايير خاصة لكل قطاع صناعي ، كنسب مئوية من العمالة المباشـــرة ، أو أن تـــتم هذه التقديرات بالمقارنة بمشروعات أخرى مماثلة في نفـــس الدولة ، وغالبا ما تتم الاستعانة بموردي الماكينات والمعدات عند إجراء تلك التقديرات .

هـــذا وتتمـــثل تكالـــيف العمالـــة والقـــوى العاملة في الأجور والمرتبات والمكافـــآت وحوافـــز الإنتاج والمنح والمزايا النقدية والعينية وتأمينات العمالة وما إلى ذلك .

3- الأتاوة وتحميلات خدمات المركز الرئيسي

فـــي الحالات التي يحصل عليها المشروع على أسلوب تشغيل متطور أو علامـــة واسم ذو شهرة عالمية قد يسفر التفاوض مع مورد هذا الأسلوب عن تحمل المشروع بأتاوة تتمثل في قيام المشروع بتسديد مبالغ لصاحب هذه الاسم أو الخـــبرة والذي قد يكون شريك في المشروع نفسه ، وقد يحدث وأن يتحمل المشـــروع بتكالـــيف حجم المعرفة بشكل سنوي بدلا من دفعها خلال سنوات الإنشـــاء ، ولا شك أنه إذا ما تم الاتفاق إلى دفع أتاوة أو حق معرفة فإنه يجب تحديد أوضاع دفعها وتبيين البعد الزمني الذي تدفع خلاله هذه الأتاوة والحالات التـــي يـــتوقف فـــيها عـــن دفعهـــا لأسباب قد تكون مرجعها التقادم الخاص بالتكنولوجيا – أو عدم وفاءها بإخراج منتجات ذات جودة معينة .

وقـــد يلتزم المشروع تجاه المركز الرئيسي بدفعات سنوية مقابل الخدمات العينـــية والإداريـــة التـــي يؤديهـــا المركز الرئيسي في الشركة الأم ، وتتمثل

المشكلة في الحالات التي يتولى فيها المركز الرئيسي أداء الخدمات التي تؤدى لحساب المشروع التابع المشترك بنفسه ، حيث يصعب تحديد السعر العادل لهذه الخدمات ، وكذلك الأمر في حالة تحمل المشروع التابع بنصيب من أعباء المركز الرئيسي خاصة في الحالات التي لا يترتب فيها إضافة ذلك المشروع إلى مجموعة المشروعات الأخرى التابعة أي إضافات ملموسة في تكاليف المركز الرئيسي للشركة الأم .

ويتطلب الأمر من القائم بدراسة الجدوى الوقوف بشكل دقيق على طبيعة مدفوعات هذه الخدمات (محاسبية ، إدارية ، فنية) لما قد يترتب عليها من اختلاف في الأوضاع الضريبية خاصة في البلاد التي تفرض فيها الضرائب على الأتاوات وأي مقابل يدفع عن خدمات المشروع حتى لو كانت هذه الخدمات تؤدى بمعرفة الطرف الأجنبي في مركزه الرئيسي بالخارج ، وكذلك الأمر في البلاد التي تتبنى سياسات مشددة للرقابة على النقد الأجنبي وحركته من وإلى الدولة أو المشروع التابع للشركة الأم التي يقع مركزها الممول إليه هذه المبالغ في الخارج .

4- المصاريف الأخرى (مصاريف صناعية غير مباشرة ومصاريف إدارية ومالية وعمومية)

حيث تتضمن تلك المصروفات عديد من البنود على النحو التالي :-

A- مصاريف صناعية غير مباشرة

وتتضمن بدورها عدة بنود فردية هي :-

1- إصلاح وصيانة

في ضوء برامج الصيانة وما تشمله من الاحتياجات المادية يتم تقدير تكلفة أعمال الإصلاحات وتكليف برامج الصيانة .

2- المرافق والخدمات العامة

وهـــي تشـــمل مصاريف الطاقة والمياه والوقود ، وتتحدد تقديرات الفنيين كأســـاس لتحديد كميات تلك الخدمات اللازمة لأعمال المشروع ، وقد تستخدم الأســـعار العالمية بدلا من الأسعار المحلية في تسعير تلك البنود اعتمادا على قوانين الاستثمار في الدول النامية .

3- مواد التعبئة والتغليف والشحن والنقل

ويـــتم تقديـــر تكاليف التعبئة والشحن والنقل على أساس الطاقة الإنتاجية وحجـــم الخامـــات ومستلزمات التشغيل اللازمة للمشروع الاستثماري وكذلك المنتجات وحركة تصريفها وأسواقها المرتبطة .

B- المصروفات الإدارية ومصروفات البيع والتوزيع

وتتضمن عديد من البنود ولعل أبرزها :-

1- مرتبات المديرين ومخصصاتهم عن مكافآت وعمولات وما إلى ذلك .

2- مرتبات الموظفين وعمال الخدمات الإدارية وما في حكمها .

3- إيجار مباني الإدارة والمكاتب إن لم تكن مملوكة للمشروع .

4- مصروفات البيع والدعاية وعمولات الوكلاء والموزعين .

5- الإدارات الكتابية والمطبوعات .

6- مصـــروفات عمومـــية أخرى (كمصروفات البريد والتليفون والفاكس والتأميـــن ومـــا إلـــى ذلك) ويتم تقدير تلك التكاليف في شكل إجمالي استرشـــادا بمجـــالات المثل أو قد يتم دراسة كل بند على حدة وقياس الأعباء المرتبطة به .

C- الإهلاك والإطفاء والنفاذ

بوجه عام هناك ثلاثة أنواع من الاستهلاك يجب أخذهما في الأعتبار عند تقييم المشروعات الاستثمارية هي :-

1- استهلاك الأصول الثابتة المادية والملموسة

ويرتبط هذا النوع ببنود الاستثمارات الثابتة المادية الملموسة القابلة للإهلاك مثل المباني والإنشاءات والآلات والمعدات ووسائل النقل والأثاث ومعدات المكاتب ، ويعرف الاستهلاك **Depreciation** في تلك الحالة بأنه توزيع تكاليف تلك الأصول طويلة الأجل على فترة زمنية تعكس عمر الأصل المفيد الذي تستخدم تلك الأصول للحصول على خدمات إنتاجية .

وتوجد عدة أساليب لحساب الاستهلاك أهمها طريقة القسط الثابت (حيث توزع القيمة الأصلية بالتساوي على عدد من الفترات المحاسبية التي تمثل العمر الافتراضي للأصل) ، أو طريقة القسط المتناقص **Declining Balance Method** حيث يتم استخدام معدلا تقريبا سهل الحساب وهو ضعف المعدل للقسط الثابت في السنة الأولى) .

3- استهلاك الأصول المعنوية غير الملموسة **Intangible Assets**

وتستخدم مصطلح إطفاء **Amortization** للتعبير عن توزيع تكلفة الأصول المعنوية أو انخفاض منفعتها مع الزمن ، وتعرف تلك الأصول بأنها ليس لها خصائص مادية مثل براءات الاختراع حقوق الطبع ، الشهرة ، والعلامات المسجلة ، كما أن هناك بعض الأصول المعنوية ليس لها مقابل بيعي مثل تكاليف التنمية والتأسيس ومصروفات ما قبل الافتتاح . ويتم إطفاء تلك الأصول والتأسيس على أساس توزيعها بالتحميل على الإيرادات خلال مدى لا يتجاوز خمسة أعوام .

3- استهلاك الثروات الطبيعية Natural Resources Depletion

ففـــي مشـــروعات التعديـــن (مـــثل إنتاج البترول أو الحديد) أو في حالة مشـــروعات استغلال الغابات يتم تقدير كميات الثروات الطبيعية وكذلك ما يتم اســـتخراجه منها سنويا ، وكذلك تقدير إجمالي التكاليف الاستثمارية المرتبطة بالمشـــروع ، ويـــتم حساب استهلاك تلك الأصول عن طريق ما يعرف بالنفاذ **Depletion** ويـــتم حســـابه عـــن طـــريق قسمة التكلفة الاستثمارية على كمية مخـــزون الثروات الطبيعية الصالحة للاستغلال ، وضرب النتائج (تكلفة النفاذ في حالة الاستغلال) في إجمالي الإنتاج السنوي .

	الاستثمار (قيمة الأصل)	العمر المتوقع (بالسنوات)		السنوات					القيمة المتبقية في السنة الأخيرة
1- الأصول الثابتة - الآلات والمعدات - مباني - أصول ثابتة أخرى 2- مصروفات التأسيس إذا كان استهلاكها سوف يـتم على أثر من فترة زمنية				س1	س2	س3	..	س ن	
المجموع									

D- الفوائد وتكلفة خدمة الدين

ترتـــبط معالجة الفوائد وتكلفة خدمة الدين بالطريقة المستخدمة في حساب صـــافي الـــتدفقات النقدية على أساس إجمالي الاستثمارات (وبالتالي لا تدخل الفوائـــد وتكلفة خدمة الدين في الحساب) أو على أساس حقوق الملكية (ويعتبر في تلك الحالة الفوائد أحد بنود التكلفة) .

أيا كان الأمر غالبا يحصل المشروع على قروض لتغطية الاحتياجات عن الإنفاق الاستثماري خلال فترة الإنشاء ، وبالتالي تنشأ فوائد خلال تلك الفترة ، وكذلك أثناء فترة التشغيل حيث تظل القروض تسدد خلال فترة ما بعد الإنشاء ومـــن ثـــم يتعيـــن حساب تلك الفوائد وخدمات تكلفة القرض ، ويتم ذلك على النحو التالي :-

مثال :-

حصـــل أحـــد المشـــروعات الاستثماري على قروض طويلة الأجل بمبلغ 1000000 جنـــية فـــي الســـنة الأولى للإنشاء (والتي تبلغ سنتين) ويتم سداد القـــرض على خمسة أقساط مع اعتبار أن هناك سنة سماح (السنة الثانية لفترة الإنشاء) وبلغ معدل الفائدة على القروض 15% وتحسب بمجرد عقد القرض.

المطلوب :-

- تحديد أعباء خدمة القرض (الفوائد + الأقساط) خلال السنوات المختلفة للإنشاء والتشغيل .
- المعالجة السليمة لفوائد القروض عند تحليل وتقييم المشروعات الاستثمارية.

الحـــل

يوضـــح الجـــدول التالـــي أعـــباء خدمة القرض (فوائد + أقساط) خلال السنوات المختلفة للإنشاء والتشغيل .

السنة	أقساط سداد القرض (1)	أصل القرض (2)	فائدة القرض (3)=(2)×15%	أعباء خدمة القرض(4)=(1)+(3)
1-	-	1000000	150000	150000
2-	-	1000000	150000	150000
1	200000	1000000	150000	350000
2	200000	800000	120000	320000
3	200000	600000	90000	290000
4	200000	400000	60000	260000
5	200000	200000	30000	230000

ويـــتم معالجـــة الفوائـــد خلال سنوات الإنشاء (وتبلغ 30000 ج) ضمن تكالـــيف التأسيس – أي أحد بنود التكاليف الاستثمارية والتي يتم معاملتها بعد ذلـــك معاملـــة المصـــروفات الإيرادية المؤجلة حيث يتم تحميلها على خمسة سنوات في حساب الأرباح والخسائر .

أمـــا الفوائد خلال فترات التشغيل (150000ج في السنة الأولى للتشغيل ، 120000ج فـــي السنة الثانية للتشغيل ، 90000ج في السنة الثالثة للتشغيل ، 60000ج فـــي السنة الرابعة للتشغيل ، 30000ج في السنة الخامسة للتشغيل) فيـــتم معالجتها حسب وجهة النظر المتبعة (على أساس إجمالي الاستثمار ، أم حقوق الملكية) ، حيث في ظل النظرة الأخيرة تعتبر أحد بنود التكلفة ، ألا أنه يـــراعى أنـــه للأغـــراض الضـــريبية (لحساب ضريبة الأموال) تعتبر فوائد القروض من ضمن الأعباء الواجبة الخصم من الإيرادات للوصول إلى صافي الأرباح الخاضعة للضريبة .

E– الضرائب على الدخل Income Corporate Tax

تتمـــثل ضـــرائب الدخل في ضرائب تفرض على صافي أرباح الشركات ذاتهـــا ولـــيس على دخول الأفراد أو المستثمرين ، ويتمثل دخل المشروع في صـــافي الأرباح المحسوب طبقا لقواعد وأسس حساب الدخل الضريبية الواجبة الأتباع حسب التشريعات والقوانين الضريبية الحاكمة .

وغالـــبا مـــا يثور اختلاف فيما بين صافي الربح المحاسبي وصافي الربح الضريبي ، وقد يكون ذلك الاختلاف دائم أو مؤقت [1]

---

[1] لمزيد من التفصيل حول الاختلافات بين الربح المحاسبي والضريبي وأسبابه يمكن للقارئ الرجوع إلى :-
– د. أمين السيد أحمد لطفي ، أسس القياس والفحص الضريبي بين معايير المحاسبة والمراجعة والمتطلبات القانونية ، دار النهضة العربية ، القاهرة 1996 .

ومـــن هنا يتطلب الأمر عند تقدير الضرائب على أرباح شركات الأموال في إطار تقييم اقتصاديات المشروع تحديد صافي الأرباح كفرق بين الإيرادات والتكالـــيف والأعباء المسموح بها طبقا للقوانين واللوائح الضريبية وفي ضوء الحوافز الاستثمارية عليها في قوانين الاستثمار أو أية قوانين أخرى .

4/3 القوائم المالية التقديرية للمشروعات الاستثمارية

يتمـــثل صافي الأرباح بمفهومه المحاسبي في رقم الإيرادات بعد استنزال كافـــة بـــنود النفقات الجارية سواء أكانت نقدية تكاليف التشغيل أو غير نقدية (كـــالإهلاك) ، ويـــتم احتســـاب صافي الأرباح المتوقعة قبل الضرائب وبعد الضـــرائب وذلـــك لاستخراج بعض المؤشرات المحاسبية للنتائج المتوقعة من المشروع الاستثماري .

فـــي هـــذا الجزء سوف يتم تناول ماهية القوائم المالية الأساسية التقديرية التي تعتمد عليها التحليلات المالية لدراسة الجدوى .

بصـــفة عامة تستند التحليلات المالية الاقتصادية المشروعات الاستثمارية على ثلاث قوائم مالية تقديرية **Pro Forma Financial Statements** هي :-

A- بـــيان الدخـــل التقديرى (والتى تلخص العوائد والمصروفات التقديرية خلال سنة مالية متوقعة) .

B- الميزانـــية العمومـــية الـــتقديرية (والتى توضح الوضع المالى بالنسبة لأصول المشروع وخصومه عند نهاية فترة زمنية مقبلة) .

C- بـــيان الـــتدفق الـــنقدى (والـــتى توضح بيان التدفق المالى (الموارد والاستخدامات المستقبلة) .

A- قائمة الدخل المتوقعة Pro Forma Income Statement

توفـر قائمـة الدخل المتوقعة الارباح والخسائر المتوقعة نتيجة لمعاملات المشـروع خـلال فـترة زمنية معينة ، ومن ثم يمكن عرض صافى الارباح المتحققة منه المشروع على الفترات الزمنية المحددة واسقاطها على مدار عمر المشروع (أو أفق التخطيط الزمنى) .

وتمـثل اسـقاطات بـيان الدخل أهم التنبوات المالية المتعلقة بالمشروع ، حيث توضح الى أى مدى سوف ينجح المشروع فى تحقيق هدف الربح .

وتمثل المعادلات التالية نموذج قائمة الدخل المتوقعة :-

نموذج قائم الدخل

Color = a + b (PC) + C(BW) + D(ADV) + r(Y)	3/1
BW = BW (-1) * 0.95	3/2
B411 = BW *POW	3/3
C411 = Color *PC	3/4
DBO = C411 (-1) */1.05	3/5
CBO = C 411 + B 411 + O 411	3/6
R 416 = (-1) * 1.10	3/7
R 417 = R 417 (-1) * 1.25	3/8
R 4001 = CBO + R 416 + R 417	3/9
WM = (R 4001 * 0.9) * .60	3/10
RM = (R 4001 * .80) * .80 * .98	3/11
TFM = (R 4001 * .80) * .80 * .98	3/12
EXM = (R 4001 * .80) * .80 * .95 * .03	3/13

DEPM = (DEP * .75)	3/14
CGS = WM + RM + TFM + EXM + DEPM	3/15
P 4301 = R 4001 – CGS	3/16
P 4302 = P 4301 – ADV	3/17
GE = (R 4001 * .09) * .40	3/18
GR = (R 4001 * .80) * .80 * .02	3/19
GTF = (R 4001 * .80) * .80 * .02	3/20
GEX = (R 4001 * .80) * .80 * .95 * .03 * .02	3/21
DEP = (FA – F 111) * .07	3/22
GDEP = DEP * .25	3/23
GO = 10	3/24
GE = GW + GR + GTF + GDEP + GEX + GO	3/25
P 4303 = P 4302 – GE	3/26
LINT = LTD * .09	3/27
SINT = STD * .11	3/28
TINT = LINT + SINT	3/29
P 4304 = (P 4303) – (LINT) – (SINT)	3/30
OR = OR (-1)	3/31
DE = DE (-1)	3/32
TAX = P 4305 * .32	3/33
P 4306 = P 4305 – TAX	3/34

حيث تمثل المعادلات من 3/1 حتى 3/9 ذات المعادلات التي تم تناولها لإعداد النموذج التسويقي ، كما تناظر المعادلات من 3/10 إلى 3/15 معادلات النموذج الإنتاجي .

توضـــح المعادلـــة رقم 3/16 قيمة فائض الإنتاج وهو عبارة عن إجمالي إيرادات النشاط الإنتاجي الجاري مطروحا منها تكلفة البضاعة المباعة .

وتبين المعادلة رقم 3/17 مجمل فائض الإنتاج والمتاجرة وهو عبارة عن مجمــل فائض النشاط الإنتاجي مطروحا منه تكاليف التسويق والدعاية ، وهو يعتبر متغير سياسة تم تحديد قيمتها خلال سنوات الخطة 89/88 –1993/92.

فـــي حيـــن توضـــح المعـــادلات من رقم 3/18 حتى 3/25 قيمة تكاليف الخدمات الإدارية حيث تمثل المعادلة رقم 3/18 قيمة الأجور غير الصناعية ، في حين تمثل المعادلة رقم 3/19 قيمة الخدمات والمستلزمات غير الصناعية ، أمـــا المعادلـــة رقـــم 3/20 ، 3/21 قـــيمة الرسوم الجمركية وتقلبات أسعار الصرف غير الصناعية .

بيـــنما توضـــح المعادلة رقم 3/23 إلى قيمة الإهلاك غير الصناعي ، أما المعادلـــة رقـــم 3/24 فهي تمثل المصروفات الأخرى غير الصناعية وتوضح المعادلـــة رقـــم 3/25 قـــيمة المصروفات الإدارية باعتبارها تجمع بين كافة التكاليف السابق إيضاحها .

توضـــح المعادلة رقم 3/26 فائض العام عن النشاط الجاري قبل الفوائد ، وهو عبارة عن فائض والمتاجرة مطروحا منه التكاليف الإدارية .

أمـــا المعادلـــة رقـــم 3/27 تمثل قيمة الفوائد على القروض طويلة الأجل باعتـــبارها محصـــلة معـــدل الفـــائدة على القروض طويلة الأجل وقيمة هذه القروض طويلة الأجل .

وبـــنفس الطـــريقة تعبر المعادلة 3/28 عن قيمة الفوائد قصيرة الأجل – باعتبارها محصلة معدل الفائدة على القروض قصيرة الأجل والقروض قصيرة

الأجـــل ، الســـحب من البنوك على المكشوف . وتمثل المعادلة 3/29 محصلة الفائدة على القروض طويلة الأجل وقصيرة الأجل على حد السواء .

تشـــير المعادلة رقم 3/30 إلى فائض العام من النشاط الجاري بعد الفوائد (أو العجز) ، وهي عبارة عن الفائض قبل الفوائد مطروحا منها قيمة الفوائد .

وتمـــثل المعادلتيـــن رقـــم 3/31 ، 3/32 قـــيمة الإيرادات والمصروفات الأخـــرى غـــير المرتـــبطة بالنشاط الجاري ، وتعبر المعادلة رقم 3/33 عن الفائض أو العجز القابل للتوزيع قبل الضرائب الداخلية .

وبيـــنما توضـــح المعادلـــة رقم 3/34 عن قيمة الضرائب الداخلية ، فإن المعادلة رقم 3/35 تمثل الفائض أو العجز القابل للتوزيع بعد الضرائب .

B- الميزانية العمومية المتوقعة Pro forma Balance Sheet

تســـتخدم هـــذه الميزانـــية للوقـــوف على الوضع المالي بالنسبة لأصول وخصـــوم المشـــروع عـــند لحظة مقبلة معينة ، ويستهدف استخدام الميزانية المـــتوقعة لأغـــراض تحليل دراسة جدوى الاستثمار واسقاطاتها على دراسة الفـــترة الزمنـــية لتنفيذ المشروع على الأقل هو التعرف على ما سيكون عليه الوضـــع المالـــي وبصفة خاصة هيكل التكوين الرأسمالي للمشروع وذلك بعد فترة معينة من التنفيذ أو التشغيل .

وتمثل المعادلات التالية نموذج قائمة الميزانية العمومية المتوقعة :-

معادلات نموذج قائمة المركز المالي

$$CASH = (CASH(-1) + TCR - TCP) + (NSD - RSD) \quad 3/36$$

$$AR = R\,4001 * 0.30 \quad 3/37$$

$$INV = INV(-1) \quad 3/38$$

DAR = DAR (-1)	3/39
CA = CASH + AR + INV + DAR	3/40
FA = FA (-1) = (PUS (-1) * 0.30)	3/41
ACDEP = AC DEP (-1) + DEP	3/42
NFA = FA – ACDEP	3/43
PUS = PUS (-1) + 1500 – (PUS (-1) * 0.30)	3/44
LIN = LIN (-1)	3/45
SEC = SEC (-1)	3/46
DA = PUS = LIN = SEC	3/47
TL = CA + NFA + OA	3/48
AP = (RM (-1) + GR (-1) + TFM (-1) + GTF (-1) + EXM (-1) GEX (-1) * 0.5	3/49
STD = STD (-1) + (MIN – CASH)	3/50
PTAX = PTAX (-1) + TAX	3/51
DAP = DAP (-1)	3/52
CL = AP + STD + PTAX + DAP	3/53
CS = SC (-1)	3/54
RES = RES (-1)	3/55
EQU = CS + RES	3/56
LTD = LTD + NDEBT – REPAY	3/57
OP = OP (-1)	3/58
OL = LTD + OP	3/59
TL = CL + EQU + OL	3/60

توضـــح المعادلة رقم 3/36 رصيد النقدية ، والذي يتم الحصول عليه عن طريق إضافة رصيد النقدية أول الفترة إلى إجمالي المتحصلات النقدية (والتي

تشـــمل المبيعات النقدية + المتحصلات على المدينين + القروض طويلة الأجل الجديـــدة + الإيرادات النقدية الأخرى) مطروحا منها المدفوعات النقدية (والتي تتضـــمن الأجـــور الـــنقدية ، والمشتريات من المستلزمات النقدية ، التسديدات للدائنيـــن ، أقساط سداد القروض طويلة الأجل ، والفوائد على القروض طويلة الأجـــل ، والتكالـــيف التســـويقية الـــنقدية ، والمصروفات الإدارية الأخرى ، والمصـــروفات النقدية الأخرى ، الفوائد المسددة على القروض قصيرة الأجل) ويمـــثل ما سبق رصيد النقدية المتاح فإذا ما أضيف إليه قروض جديدة قصيرة الأجل (في حالة ما إذا زاد الحد الأدنى الواجب الاحتفاظ به عن رصيد النقدية المتاح ، وإذا ما استبعد منه المسدد من قروض قصيرة الأجل (في حالة ما إذا انخفـــض الحـــد الأدنى الواجب الاحتفاظ به عن رصيد النقدية المتاح) فإنه يتم الحصول على رصيد النقدية أخر الفترة .

كمـــا تمثل المعادلة رقم 3/37 قيمة حسابات المدينين والتي تعـــادل نسبة 30% من مبيعات الربح الأخير من كل سنة من سنوات الخطة .

فـــي حين تمثل المعادلة رقم 3/38 رصيد المخزون وهو يعادل المخزون في الفترة السابقة باعتبار أن التغير في قيمة المخزون يفترض أنه صفر .

أمـــا المعادلة رقم 3/39 فهي تعبر عن أرصدة الحسابات المدينة المختلفة وهي تعادل نفس قيمتها في الفترة السابقة .

توضـــح المعادلـــة رقـــم 3/40 قيمة الأصول المتداولة ، وهي عبارة عن رصـــيد النقدية بالإضافة إلى حسابات المدينين (بالصافي) ، والمخزون علاوة على قيمة الحسابات المدينة المختلفة .

بينما تمثل المعادلة رقم 3/41 الأصول الثابتة الإجمالية وهي عبارة عن قيمة الأصول الثابتة في الفترة السابقة مضافا إليها المرحل من مشروعات تحت التنفيذ .

أما المعادلة رقم 3/42 فهي تمثل مجمع إهلاك الأصول الثابتة وهي عبارة عن مجمع الإهلاك في الفترة السابقة بالإضافة إلى قسط الإهلاك السنوي وهو عبارة عن قيمة الأصول الثابتة القابلة للإهلاك مضروبا في معدلات إهلاك سنوية .

في حين تمثل المعادلة 3/42 قيمة الأصول الثابتة بالصافي وهي محصلة المعادلتين السابقتين حيث يتم طرح مجمع الإهلاك من قيمة الأصول الثابتة الإجمالية .

بينما تمثل المعادلة 3/43 قيمة المشروعات تحت التنفيذ وهي عبارة عن المشروعات تحت التنفيذ في الفترة السابقة بالإضافة إلى استثمارات الإحلال الجديدة مستبعدا منها المرحل السنوي إلى حساب الأصول الثابتة .

أما المعادلة رقم 3/45 ، 3/46 فهي تمثل حسابي الإقراض طويلة الأجل والاستثمارات وهي عبارة عن نفس قيمتها في الفترة السابقة .

أما المعادلة رقم 3/47 فهي عبارة عن الأصول الأخرى والتي تمثل قيمة المشروعات تحت التنفيذ ، والإقراض طويلة الأجل بالإضافة إلى قيمة الاستثمارات .

بينما تبرز المعادلة رقم 3/48 إجمالي قيمة الأصول ، وهي عبارة عن قيمة الأصول المتداولة بالإضافة إلى الأصول الثابتة بالصافي علاوة على الأصول الأخرى .

أمـــا بالنسبة لجانب الخصوم فإن المعادلة رقم 3/49 توضح قيمة حسابات الدائنيـــن وهي عبارة عن 50% من قيمة مشتريات المستلزمات والخامات في الربع السنوي الأخير من كل سنة من سنوات الخطة .

في حين تعبر المعادلة رقم 3/50 عن قيمة القروض قصيرة الأجل (والتي تســتخرج أساســا من قائمة التدفق النقدي) وهي عبارة عن قيمة القرض في الفـــترة السابقة مضافا إليها أية قروض جديدة (في حالة زيادة الحد الأدنى عن رصـــيد الـــنقدية المـــتاح) مطروحا منها أية تسديدات (في حالة انخفاض الحد الأدنى عن رصيد النقدية المتاح) .

بيـــنما توضـــح المعـــادلات رقـــم 3/51 ، 3/52 ، 3/54 ، 55م3 قيمة مخصصـــات الضـــرائب والحســـابات الدائنة المختلفة ، ورأس المال المملوك والاحتياطيات على الترتيب .

أما المعادلة رقم 3/53 فهي توضح قيمة الخصوم المتداولة باعتبارها دالة فـــي أربعـــة متغـــيرات هم الموردين ، القروض قصيرة الأجل ، مخصصات الضرائب ، الحسابات الدائنة المختلفة .

كمـــا توضح المعادلة رقم 3/56 قيمة حقوق المساهمين باعتبارها دالة في متغيرين هما رأس المال المملوك بالإضافة إلى الاحتياطيات .

في حين تشير المعادلة رقم 3/57 إلى القروض طويلة الأجل وهي عبارة عـــن قيمة هذا القرض في الفترة السابقة مضافا إليها أية قروض جديدة طويلة الأجل ، مطروحا منها أية أقساط مسددة لهذا القرض .

في حين تشير المعادلة رقم 3/58 إلى المخصصات الأخرى وهي معادلة لمثيلـــتها في الفترة السابقة ، وتمثل المعادلة رقم 3/59 قيمة الخصوم الأخرى

وهـــي عبارة عن ناتج جمع القروض طويلة الأجل بالإضافة إلى المخصصات الأخرى .

وأخيرا فإن المعادلة 3/60 تبرز إجمالي قيمة الخصوم ، وهي عبارة عن مجموع الخصوم المتداولة وحقوق المساهمين والخصوم الأخرى .

C- بيان التدفق النقدي المتوقع Cash Budget

وهو البيان الذي يسجل العلاقات المالية للمشروع خلال فترة زمنية معينة وبالـــتحديد عـــند نهاية تلك الفترة ، حيث يوضح من أين جاءت تلك التدفقات الـــنقدية وأين استخدمت أو بعبارة أخرى هي رصد لحركة التدفقات المالية من وإلـــى المشـــروع ، ومن تعريف بيان التدفق المالي يتضح أنه لا يتضمن أي بنود غير نقدية مثال ذلك الإهلاك .

ولبـــيان التدفق النقدي أهمية خاصة في مجال تحليل وتقييم الاستثمار حيث يـــتم استخدام اسقاطاته في تحليل التكلفة والمنافع ، وحساب معل العائد الداخلي للمشروع .

وتمثل المعادلات التالية نموذج التدفق النقدي المتوقع :-

نموذج التدفق النقدي

CASH = CASH(-1) + TCR – TCP +NSD – RSD 3/61

TCR = CR + CAR + NDEBT + OR 3/62

CR = R 4001 * .70 3/63

CAR = R 4001 (-1) * .30 3/64

TCP = CP + CAP + CW + AVD + OE + OG + PS + REPAY + LINE + SINT 3/65

NSD = KIN - ACASH 3/66

RSD = ACASH – MIN	3/67
CP = (RM + GR + TFM + GTF + EXM + GEM) * .50	3/68
CAP = (RM + GR + TFM + GTF + EXM + GEX) * .50 (-1) (-1) (-1) (-1) (-1) (-1)	3/69
GW = WM + GW	3/70
PS = 1500	3/71
LINT = LTD * .09	3/72
LINT = STD * .11	3/73
REPAY = LTD (-1) / 10 + NDEBT / 10	3/74

توضح المعادلة رقم 3/61 رصيد النقدية حيث تناظر هذه المعادلة معادلة قائمة المركز المالي رقم 3/36 وهي عبارة عن رصيد النقدية أول الفترة مضافا إليها إجمالي المتحصلات مطروحا منها إجمالي المدفوعات النقدية ، والناتج هو النقدية المتاحة ولو تم إضافة أية قروض جديدة قصيرة الأجل في حالة إذا ما زاد الحد الأدنى عن رصيد النقدية المتاحة (والعكس صحيح) فإنه يتم الحصول على رصيد النقدية أخر الفترة .

في حين توضح المعادلة رقم 3/62 أن إجمالي المتحصلات النقدية عبارة عن المبيعات النقدية بالإضافة إلى المتحصلات من المدينين ، القروض الجديدة طويلة الأجل علاوة على الإيرادات النقدية الأخرى .

بينما تمثل المعادلة رقم 3/63 المبيعات النقدية وهي عبارة عن حاصل ضرب إجمالي إيرادات النشاط الجاري في 70% من قيمة هذه المبيعات ، أما المعادلة رقم 3/64 فهي تمثل المتحصل من المدينين وهي عبارة عن 30% من المبيعات والإيرادات الجارية في الفترة الربع سنوية الأخيرة .

أمـــا المعادلة رقم 3/65 فهي تمثل إجمالي المدفوعات النقدية وهي تشمل المشـــتريات الـــنقدية مـــن المستلزمات ، والمسدد للدائنين ، والأجور النقدية ، نفقـــات التســـويق ، المصـــروفات الأخـــرى ، والمدفوعات الأخرى ، المسدد لإحـــلال الأصـــول ، والمســـدد لأقســـاط طويلة الأجل ، الفائدة على كل من القروض طويلة الأجل وقصيرة الأجل .

وتمـــثل المعادلـــة 3/66 قيمة القروض الجديدة قصيرة الأجل وهي عبارة عن الاختلافات بين الحد الأدنى لرصيد النقدية ورصيد النقدية المتاح بالزيادة، فـــي حين تمثل المعادلة 3/67 قيمة سداد القروض قصيرة الأجل وهي عبارة عـــن الاخـــتلافات بالـــنقص بيـــن الحد الأدنى (رصيد النقدية ورصيد النقدية المتاح).

بيـــنما تعـــبر المعادلـــة رقـــم 3/68 من المشتريات النقدية من الخامات والمستلزمات وهي عبارة عن 50% من مشتريات نفس الفترة .

أمـــا المعادلة رقم 3/69 فهي عبارة عن المسدد للدائنين وهي عبارة عن 50% من مشتريات الفترة ربع السنوية الأخيرة .

فـــي حين توضح المعادلة رقم 3/70 قيمة الأجور النقدية سواء الصناعية وغير الصناعية .

أمـــا المعادلة رقم 3/71 فهي عبارة عن قيمة إحلال الأصول الثابتة خلال الفترة .

وتمـــثل المعادلتين رقمي 3/72 ، 3/73 قيمة الفائدة على القروض طويلة الأجل ، الفائدة على القروض قصيرة الأجل .

في حين تمثل المعادلة رقم 3/74 قيمة أقساط سداد القروض طويلة الأجل، وهي عبارة عن القروض طويلة الأجل في الفترة السابقة مقسومة على عدد سنوات القسط ، بالإضافة إلى القروض الجديدة طويلة الأجل مقسومة على عدد سنوات أقساطها وفقا للاتفاق بين الشركة والبنك .

5/3 المؤشرات التحليلية المحاسبية لتقييم المشروعات الاستثمارية

إذا كان الجزء السابق قد اهتم بعرض القوائم المالية التقديرية فإن الغرض من هذا الجزء هو عرض موجز لما تتطلبه إجراء التحليلات المالية لتقييم المشروعات الاستثمارية ، حيث لا يقتصر استخدام تلك القوائم عن إجراء التحليلات المالية فقط وإنما أيضا لاستنتاج المعلومات اللازمة لإجراء التحليل والتقييم المالي لاقتصاديات المشروعات الاستثمارية ، وتكتسب تلك التحليلات أهمية خاصة في الدول النامية بسبب استناد الموافقة على المشروعات في كثير من الأحيان على بعض النسب المالية المستنتجة من القوائم المالية دون الدخول في تفاصيل التحليلات المالية التي ترتكز على استخدام عملية الخصم **Discounting** لتقدير ربحية المشروعات الاستثمارية .

بصفة عامة تهدف النسب والمؤشرات المالية التي توضح العلاقة بين البنود المختلفة أو مجموعة من البنود للميزانية العمومية وبيان الدخل بغية التعرف على بعض المؤشرات المالية التي تعكس جوانب السيولة ، والجدارة الائتمانية والكفاية والربحية للمشروعات الاستثمارية .

وعادة ما يمر استخدام النسب المالية بثلاثة مراحل أولهما اختيار النسب التي تتناسب مع الهدف من التحليل ، وثانيها مقارنة النسب المحسوبة بمعدلات

قياسية يمكن الحصول عليها من بيانات مالية لشركة متشابهة وتعمل في ظروف مماثلة ، وثالثهما تحليل النتائج وتفسيرها .

وتكتسب النسب المالية أهمية خاصة بالنسبة للتحليل المالي للمشروعات الاستثمارية لعديد من الأسباب لعل أهمها : (1) قد يكتفي في بعض الأحيان حساب بعض النسب المالية وخاصة نسبة الربحية للتدليل على جدوى الاستثمار وصلاحيته ، حيث قد لا يستخدم منهج التدفقات النقدية المخصومة إلا في المشروعات الكبيرة نسبيا ، (2) أن الجهات الحكومية أو المؤسسات التمويلية في عديد من الدول النامية تكتفي باستخدام النسب المالية لاتخاذ قرار الترخيص أو التمويل لذلك النوع من المشروعات ، (3) سهولة استخدام وحساب النسب المالية وإمكانية استيعاب مدلولها ييسر مقارنة بطرق التقييم اعتمادا على عملية الخصم .

وفيما يلي أبرز المؤشرات والنسب المالية التي يمكن استخدامها من خلال القوائم المالية التقديرية :

1- مؤشرات تهدف إلى إبراز التحليل المالي للربحية الخاصة للمشروع

يتم هذا التحليل اعتمادا على صافي الربح ، كناتج لجميع العمليات سواء كانت عمليات مالية أو تحويلية (تشغيلية) ويتم اختيار سنة إنتاجية عادية تستخدم في عملية القياس لربحية المشروع ، ويفضل اختيار سنة مالية في عمر المشروع ، يكون قد وصل إلى طاقته الإنتاجية القصوى خلالها ، ومن هذه التحليلات ، يمكن استخدام المعايير التالية لإجراء القياس :

A- المعدل العائد البسيط على رأس المال المملوك

ويمكـــن قياســـه كنسبة صافي الربح في سنة عادية إلى قيمة رأس المال المملـــوك (مســـاهمات المشـــروع) ويتم ذلك عن طريق المعادلة أو المتساوية التالية :-

المعدل البسيط للعائد على رأس المال المملوك = صافي الربح لسنة عادية بعد خصم الفوائد أو الضرائب / رأس المال المملوك × 100

ثم تتم مقارنة هذا المعدل بالمعدل المستهدف من جانب المستثمرين .

B- المعدل البسيط للعائد على رأس المال المستثمر

ويمكن قياسه كما يلي :

المعـــدل البســـيط للعـــائد على رأس المال المستثمر = صافي الربح لسنة عادية / رأس المال المستثمر × 100

وتـــتم مقارنة هذا المعدل بالمعدلات المحققة في مشروعات أخرى مماثلة لنشاط المشروع .

C- المعدل البسيط للعائد على إجمالي الأصول

ويمكن قياسه كما يلي :-

المعـــدل البسيط للعائد على إجمالي الأصول = صافي الربح لسنة عادية / إجمالي الأصول لنفس السنة × 100

وتتم مقارنة هذا بما يتم في المشروعات الأخرى المماثلة لنشاط المشروع.

D- فترة الاسترداد المحاسبية

والتـــي تتأســـس علـــى حساب الفترة التي يتم خلالها استرداد رأس المال المملـــوك وجملـــة التكاليف الاستثمارية من واقع صافي الأرباح بعد احتساب الأرباح على دخل الشركات ، وتعتبر فترة الاسترداد المحاسبية من المؤشرات

التـــي يتم استخدامها لمعرفة مدى كفاية الربح المحاسبي (عن طريق استخدام معايير المحاسبة المتعارف عليها) لتغطية التكاليف الاستثمارية واسترداد رأس المال المملوك .

ويـــتم اســـتخدام فـــترة الاسترداد أو بالمفهوم المحاسبي للمقارنة مع فترة الاسترداد المحاسبية في مشروعات فعلية مماثلة للتعرف على مدى تمشي فترة الاســـترداد للمشـــروع محل الدراسة مع المتوسط المألوف لفترة الاسترداد في الصناعة التي يتم العمل في نطاقها هذا المشروع .

2- مؤشرات تهدف إلى تحليل سيولة المشروع الاستثماري

يهدف تحليل السيولة إلى ضمان تدفق النقد طوال فترة نشاط المشروع منذ بدايـــة نشـــاطه حتى يحقق التشغيل الكامل له ، وتتطلب استكمالات للتحليلات السابقة تحليل الأصول وإدارة الموارد المالية والالتزامات المالية ومنها :

- تحليل أقساط سداد الديون .
- تحليل الفوائد المالية .
- تحليل أقساط التأمين .

ويمكـــن الوصـــول كنتيجة عامة من التحليل المالي وربحية الاستثمار إلى التوصل إلى اتخاذ قرار استثماري في الجوانب التالية :

- مدى كفاية المساهمات ومصادر التمويل طويلة الأجل .
- مدى مناسبة شروط التمويل طويل الأجل .
- إمكانية تحقيق أرباح المساهمين بالشكل المستهدف .
- إمكانية تمويل العجز المستنفذ .

يوضـــح الجـــدول التالـــي رقـــم (3/4) تحلـــيل السيولة المالية للمشروع الاستثماري .

جدول رقم (3/4)

تحليل السيولة المالية للمشروع

البيان	السنوات				
	س صفر	س1	...	...	س ن
1- التدفقات النقدية الداخلة : - إيرادات المبيعات - القيمة المتبقية - الموارد المالية للاستثمار . • المساهمات • القروض 2- التدفقات النقدية الخارجة : - الاستثمارات - المصـــروفات النقدية باستثناء الفوائد - الالتزامات النقدية - الضرائب - أقساط سداد الديون - الفوائد المستحقة - توزيعات الأرباح 3- صافي الميزان النقدي 4- الميزان النقدي التراكمي					

3- مؤشرات توضح تحليل الهيكل المالي للمشروع الاستثماري

يشمل الهيكل المالي Capital Structure كلا من القروض طويلة الأجل، والأسهم الممتازة ، والأسهم العادية التي تستخدم في تمويل المشروع ، كما يحتوي الهيكل التمويلي Financial Structure على الخصوم المتداولة للقروض طويلة الأجل ، والسندات والأسهم الممتازة ، والأسهم العادية التي استخدمت في تمويل المشروع .

ويهدف التحليل للهيكل المالي للمشروع لتقديم المشورة حول تخفيض تكلفة رأس المال Cost of Capital إلى أقل قدر ممكن ، أي الوصول إلى ما يسمى بهيكل رأس المال الأمثل Optimal Capital structure ، والذي يقلل التكلفة المرجحة لرأس المال إلى حدها الأدنى ، حتى تتعاظم القيمة السوقية للمشروع .

ويتطلب ذلك ضرورة القيام بتقدير نسبة كل من الأموال المملوكة والمقترضة إلى رأس المال ، أي ما يسمى بنسبة القروض / رأس المال .

ومن المعايير التي يمكن الاستعانة بها في تحليل هيكل رأس المال هي:

1- معدل الديون/ رأس المال المملوك ويقاس :

معدل الديون/المساهمات = إجمالي الديون قصيرة وطويلة الأجل/المساهمات .

2- معدل الديون/الأصول = إجمالي الديون قصيرة وطويلة الأجل/إجمالي الأصول .

3- معدل الديون طويلة الأجل/المساهمات = إجمالي الديون طويلة الأجل/المساهمات .

4- مؤشرات ونسب مالية أخرى

وفيما يلي بيان نموذج للمؤشرات المالية الأخرى المرتبطة بالسيولة والربحية والهيكل المالي للمشروعات الاستثمارية .

معادلات نموذج المؤشرات المالية

PR = P 4301 / R 4001	3/75
PR 2 = P 4302 / R 4001	3/76
PR 3 = P 4303 / R 4001	3/77
PR 4 = P 4304 / R 4001	3/78
PR 5 = P 4305 / R 4001	3/79
PR 6 = (P 4306) + (LINT + SINT) / (TA)	3/80
PR 7 = P 4306 / EQU	3/81
FR 1 = 4001 / FA	3/82
Lri = CA / CL	3/83
LR 2 = CA – INV / CL	3/84
FSR 1 = (CA – CL) TA	3/85
FSR 2 = (STD + LTD) / EQU	3/86
FSR 3 = CL / EQU	3/87
FSR 4 = (STD + LTD) /TA	3/88
FSE 5 = P 4303 / (LINT + SINT)	3/89

حيث توضح المعادلة رقم 3/75 نسبة مجمل فائض النشاط الإنتاجي وهي عبارة عن فائض النشاط الإجمالي منسوبا إلى إجمالي النشاط .

أما المعادلة رقم 3/76 فهي تمثل نسبة مجمل فائض إنتاج والمتاجرة منسوبا إلى إجمالي إيرادات النشاط الإنتاجي .

بينما تمثل المعادلة رقم 3/77 نسبة مجمل فائض النشاط التجاري قبل الفوائد ، منسوبا إلى إجمالي إيرادات النشاط الجاري ، في حين تمثل المعادلة رقم 3/78 تمثل فائض النشاط الجاري بعد الفوائد منسوبا إلى إيرادات النشاط الجاري.

أما المعادلة رقم 3/79 فهي تعبر عن نسبة الفائض القابل للتوزيع إلى إجمالي إيرادات النشاط الجاري .

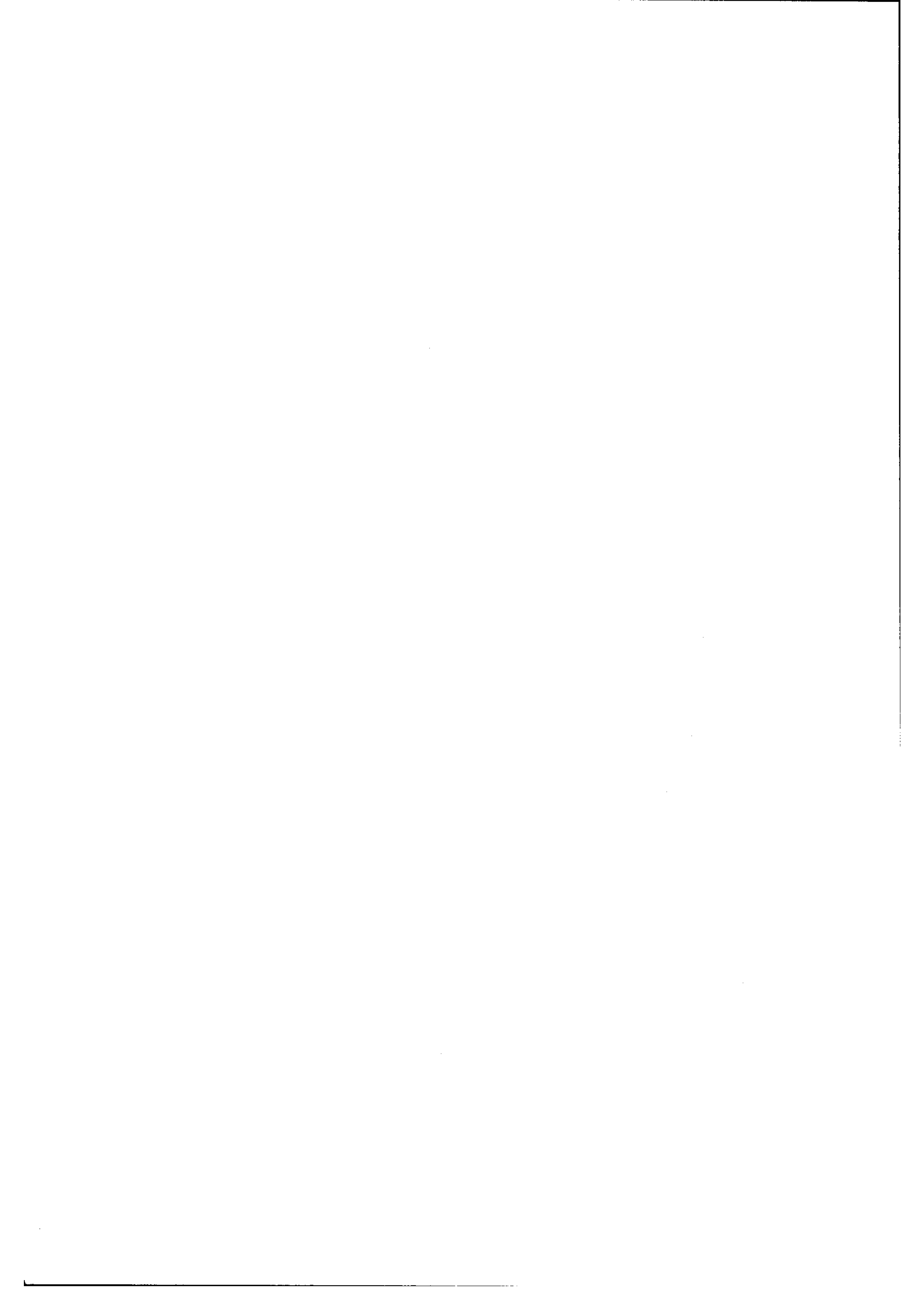
في حين تمثل المعادلة رقم 3/80 العائد على الاستثمار باعتباره يساوي الفائض القابل للتوزيع مضافا إلى الفوائد ومقسوما على مجموع الأصول .

أما المعادلة رقم 3/81 فهي تمثل العائد على حقوق المساهمين وهي عبارة عن الفائض القابل للتوزيع منسوبا إلى مجموع حقوق المساهمين .

بينما توضح المعادلة 3/82 معدل دوران الأصول الثابتة وهو عبارة عن نسبة إجمالي إيرادات النشاط الإجمالي إلى الأصول الثابتة .

في حين توضح المعادلة 3/83 معدل التداول وهي عبارة عن جملة الأصول المتداولة إلى جملة الخصوم المتداولة .كما تظهر المعادلة رقم 3/84 معدل السداد السريع وهي عبارة عن الأصول المتداولة مطروحا منها المخزون منسوبا إلى الخصوم المتداولة .

أما المعادلة رقم 3/85 فهي توضح قيمة رأس المال العامل إلى مجموع الأصول ، في حين توضح المعادلة رقم 3/86 إجمالي الديون إلى حقوق المساهمين ، أما المعادلة رقم 3/87 فهي توضح إجمالي الخصوم المتداولة إلى حقوق المساهمين ، في حين توضح المعادلة 3/88 إجمالي الديون إلى إجمالي الأصول ، وأخيرا تبرز المعادلة رقم 3/89 عدد مرات تغطية الفوائد وهي عبارة عن الفائض قبل الفوائد والضرائب منسوبا إلى إجمالي الفوائد المدينة.



الفصل الرابع

تحليل التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية

Analysing Cash flows of Capital Projects

مقدمة :

بوجه عام يتم استخدام مدخل التدفقات النقدية **Cash Flow Approach** في مجـال تقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية وذلك بدلا من الاعتماد على مدخل الأرباح المحاسبية **Accounting Profits** لتلافي عديد من المشاكل المحيطة بتفسـير وقـياس نتائج الأعمال الدورية المحاسبية لمنشأة الأعمال والتي تعتمد أساسا على أساس الاستحقاق **Accrual Basis** .

وبطبـيعة الحـال فإن مفهوم التدفقات النقدية في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية يختلف عن مفهوم التدفقات النقدية المستخدمة في المجال المحاسبي، والذي يعتمد بشكل أساسي على مفهوم الأساس النقدي **Cash Basis** ، حيث يعكس المفهـوم الأول الأحـداث المـتوقع تحققهـا في المستقبل ، باعتبار أنها تلك المرتـبطة باقتصاديات تشغيل الاستثمار (نفقات استثمارية وعوائد نقدية صافية سـنوية) ، بدلا من مفهوم التدفقات النقدية المستخرجة من القوائم المالية التي تعـبر عـن تحليل أو تقييم الأداء عن الفترات الماضية ولا تمتد تفسيراتها أو تحليلاتها إلى المستقبل .

ورغما عن ذلك هناك عديد من الاعتبارات التي يتعين أخذها في الحسبان عند استخدام وتحليل التدفقات النقدية لأغراض تقييم المشروعات الاستثمارية ، يهتم هذا الفصل بدراسة وتحليل التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية وفي

ســبيل تحقــيق ذلــك الهدف يتم تقسيم ذلك الفصل إلى الموضوعات الفرعية التالية:-

4/1 مفهــوم وأهمــية مدخــل الــتدفقات النقدية في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية .

4/2 مكونات التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

4/3 أسس قياس التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

4/4 مشاكل قياس التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

4/1 مفهوم وأهمية مدخل التدفقات النقدية في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية

4/1/1 مفهوم التدفقات النقدية في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية

يتعين الفصل الدقيق بين مفهوم التدفقات النقدية في مجال تحليل وتقييم نتائج فعلية تاريخية عن فترات ماضية سابقة لمنشآت قائمة ، ومفهوم التدفقات النقدية في مجال تحليل وتقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية .

فلا شك أن المحاسبة عن التدفقات النقدية في ظل الاتجاه الأول تعتبر أحد الموضوعات التي يثور بصددها نقاش في الأدب المحاسبي في الوقت الحاضر، وقد أصدر مجلس معايير المحاسبة المالية الأمريكي **FASB** في نوفمبر 1987 المعيار رقم (95) الذي يتطلب إعداد قائمة التدفقات النقدية **Statement of Cash Flows** لتحل محل قائمة التغيرات في المركز المالي **Change in Financial Position** لتكون أحد القوائم المالية الأساسية التي تعدها وتنشرها الوحدات الاقتصادية ، والغرض الأساسي من وراء تلك القائمة هو توفير معلومات عن المتحصلات النقدية والمدفوعات النقدية للوحدة الاقتصادية خلال فترة معينة ، حيث إذا ما استخدمت تلك المعلومات مع غيرها – التي توفرها القوائم المالية الأخرى – يمكن أن يتم مساعدة المقرضين والدائنين والمستثمرين وغيرهم من المستخدمين في تقييم : (1) مقدرة الوحدة على إنتاج صافي نقدية موجبة في المستقبل ، (2) مقدرة الوحدة على مقابلة التزاماتها ومقدرتها على دفع التوزيعات وحاجاتها للتمويل الخارجي ، (3) أسباب الاختلاف بين صافي الدخل وصافي التدفقات النقدية المشتركة معه ، (4) تقييم آثار العمليات الاستثمارية والتمويلية خلال الفترة على الموقف المالي لتلك الوحدة .

فقائمة التدفقات النقدية تتطلب التقرير عن الآثار النقدية للأنشطة التشغيلية والاســتثمارية والتمويلــية للوحدة ، كما يتطلب الأمر الإفصاح عن العمليات التمويلــية والاســتثماريه التي تؤثر على المركز المالي للوحدة ولكنها لا تؤثر على التدفقات النقدية له ، كما يستلزم الأمر أيضا الإفصاح عن تسوية وتوفيق صافي الدخل وصافي التدفقات النقدية من الأنشطة التشغيلية للوحدة .

هــذا وتشمل التدفقات المالية من الأنشطة الاستثمارية Cash flow from investing activities مــنح وتحصيل القروض وأدوات الدين وحقوق الملكية فــي الوحــدات الأخــرى ، والاســتثمار أو الــتخلص من العقارات والآلات والتجهيزات والأصول الثابتة الأخرى .

أمــا التدفقات النقدية من الأنشطة التمويلية Cash flow from financing activities تشــمل الحصول على موارد من المساهمين وحملة السندات مقابل تحقــيق عــائد علــى تلك الاستثمارات ، وكذلك الموارد من الاقتراض قصير وطويــل الأجــل ، كمــا تشمل سداد القروض والالتزامات والتوزيعات على المساهمين والمدفوعات لإعادة حيازة أدوات الملكية .

أما التدفقات النقدية من الأنشطة التشغيلية Cash flow from Operating activities فــتعكس الآثــار النقدية للعمليات والأحداث الأخرى التي تدخل في تحديد صافي الدخل ، كما تشمل جميع العمليات والأحداث التي لاتعتبر أنشطة اســتثمارية أو تمويلــية ، حيث تتضمن المتحصلات النقدية من مبيعات السلع والخدمــات والمتحصــلات مــن العملاء الناتجة من المبيعات على الحساب ، والمتحصــلات النقدية من جميع المتحصلات الأخرى التي لا تنتج من أنشطة تمويلــية أو اســتثمارية مــثل المبالغ المحصلة من تسوية قضية قانونية ، أما الــتدفقات الــنقدية الخارجة الناتجة من الأنشطة التشغيلية فتتضمن المدفوعات

الـــنقدية للحصـــول على مواد التصنيع أو الحصول على بضاعة لإعادة بيعها والمدفوعـــات لســـداد المشتريات على الحساب ، والمدفوعات النقدية للعاملين ولمـــوردي الســـلع والخدمـــات الأخرى ، أو المدفوعات النقدية للحكومة مثل الضـــرائب أو الرسوم ، أو المدفوعات النقدية الأخرى التي لا تنتج من أنشطة تمويلية أو استثمارية مثل المدفوعات لتسوية قضايا قانونية والمساهمات النقدية الأخرى في المؤسسات الخيرية .

أمـــا في مجال تقييم اقتصاديات المشروع الاستثمارية فإن مفهوم التدفقات الـــنقدية يرتـــبط بتقديرات العناصر النقدية المستقبلية لاقتصاديات المشروعات الاستثمارية أو المدخلات والمخرجات النقدية المستقبلة لتلك المشروعات ، أي أنـــه ليس بالضروري أن يتكافئ مقدار صافي التدفق النقدي مع صافي الربح بـــالمفهوم المحاســـبي في تلك الحالة أو ذلك الاتجاه ، حيث لا ينصب الاهتمام في ذلك الموقف على تحديد الإيرادات والتكاليف بالمفهوم المحاسبي المعروف أي طـــبقا لأســـاس الاســـتحقاق ، حيث يتم ربط الإيراد أو التكلفة بالفترة التي تســـتحق عـــنها وتخصـــها ، وإنمـــا يتم تركيز الاهتمام على تحديد الإيرادات والتكاليف في صور المبالغ التي يتم تحصيلها أو دفعها فعلا وربط تلك المبالغ بالفـــترة التـــي يحدث فيها هذا التحصيل وذلك السداد ، أي أن الاهتمام يقتصر علـــى تحديد التدفقات النقدية المترتبة على تنفيذ المشروع الاستثماري ، حيث تعتـــبر الإيـــرادات التـــي ستحصل في فترة مستقبلية معينة بشأن تدفقات نقدية داخلة للمشروع ، بينما تعتبر التكاليف التي ستدفع في فترة معينة تدفقات نقدية خارجة من ذلك المشروع .

بعبارة أخرى يعتمد تحليل وتقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية على التدفقات النقدية المتزايدة أو التفاضلية **Incremental Cash Flows** وهذا يعني

كافــة التدفقات النقدية الداخلة Inflow التدفقات الخارجة Out Flow المرتبطة بمشــروع اســتثماري معيــن ، ولا تعتــبر الــتكلفة المحاسبية أو التاريخية Historical or Accounting المرتــبطــة جــزء من ذلك التحليل ، إن منطق التحلــيل يقتضــي المفاضــلة بين المشروعات الاستثمارية البديلة على أساس الــتكلفة التفاضلية ، أي التكاليف التي تختلف بين بديل وأخر سواء انصب ذلك الخلاف على بند واحد أو أكثر من بنود التكاليف الكلية أو التكلفة الكلية ذاتها .

وتجــدر الإشارة إلى أن أسلوب التحليل التفاضلي لا يتسنى استخدامه إلا فــي المواقف المتحركة – أي في حالات مقارنة المشروعات البديلة – بعد أن يكون قد تم تحديد التكاليف المرتبطة بكل بديل ، وفي ظل ذلك الموقف يتطلب الأمــر الاســتعانة بمفهــوم تكلفة الفرصة البديلة عند قياس أي بنود من بنود التكالــيف التــي على أساسها يتم استخدام التحليل التفاضلي للمفاضلة بين تلك البدائل .

وغنــي عــن القول فإن إعداد الموازنة الاستثمارية Capital Budgeting تهــتم بالــتدفقات النقدية المستقبلية التي تمتد خلال خمسة أو عشرة سنوات أو أكــثر ، ومــن ثــم فــإن تحلــيل الــتدفقات النقدية يرتبط بشكل وثيق بالتنبؤ Forecasting والــتقدير Projection المرتــبط باقتصاديات تلك المشروعات الاســتثمارية ، ولقــياس ذلــك التدفق النقدي الصافي للمشروع لكل سنة من ســنوات حــياته المفــيدة المقــدرة يتعين قياس التكاليف الاستثمارية اللازمة للمشــروع وهــيكل تلــك الاستثمارات ، بالإضافة إلى تقدير التدفقات النقدية الخارجــة الأخرى والتدفقات النقدية الداخلة على مدى عمر المشروع ، وفيما يلــي الجــدول رقم (4/1) الذى يوضح نموذج قياس التدفقات النقدية الصافية لأغراض تقييم الاستثمار .

جدول رقم (4/1)

تقدير التدفقات النقدية الصافية

لأغراض تحليل وتقييم الاستثمار

عناصر التحليل	سنوات عمر المشروع				
	س صفر	س1	...	...	س ن
1- التدفقات النقدية الداخلة :					
-الدخل من المبيعات					
-القيمة البيعية للمشروع في نهاية الفترة					
-الإعانات .					
-إيرادات نقدية أخرى .					
إجمالي التدفقات النقدية الداخلة					
2- التدفقات النقدية الخارجة :					
-الاستثمارات المبدئية					
• تكاليف ثابتة					
• تكاليف متغيرة					
- م. أخرى نقدية .					
- قسط الإهلاك .					
- الفوائد المالية .					
إجمالي التدفقات النقدية الخارجة					
3- صافي الدخل قبل الضرائب :					
- الضريبة .					
الدخل بعد الضرائب					
• الفوائد المالية .					
• قسط الإهلاك .					
التدفق النقدي السنوي الصافي					

4/1/2 أسباب تفضيل مفهوم التدفقات النقدية عن مفهوم الربح المحاسبي عند تقييم المشروعات الاستثمارية

عند تحليل وتقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية يفضل الاعتماد على مفهوم التدفقات عن مفهوم الربح المحاسبي وذلك للأسباب التالية :-

1- أن استخدام مفهوم التدفقات النقدية يؤدي إلى التوصل إلى نتيجة أعمال تقديرية وحيدة لا تختلف من محلل إلى أخر خلال العمر المقدر للمشروع الاستثماري ، على العكس من استخدام مفهوم الربح المحاسبي الذي قد يختلف حسب اختلاف الطريقة أو البديل المحاسبي المستخدم (طريقة الإهلاك أو طريقة تسعير المخزون) في التوصل لرقم نتيجة الأعمال ، من هنا يختلف قرار قبول أو عدم قبول المشروع على طريقة القياس المحاسبي المستخدمة في قياس الربح وهذا لا يعد أمرا مقبولا بطبيعة الحال .

ومن أمثلة طرق القياس المحاسبية المستخدمة في التوصل للربح المحاسبي والمشاكل المرتبطة بحساب هذا الربح ما يلي :-

a- طريقة الإهلاك الواجب اتباعها عند قياس الربح المحاسبي (طريقة القسط الثابت أم طريقة القسط المتناقص - وما إلى ذلك) .

b- طريقة التسعير الواجب اتباعها عند تقييم المخزون (طريقة التكلفة أم السوق - وما هي طريقة التسعير في حالة اتخاذ التكلفة كأساس (طريقة الوارد أولا يصرف أولا أم الوارد أخيرا يصرف أولا .. وما إلى ذلك) .

c- تحديد التكاليف التي يجب أن تحمل على مخزون المنتجات التامة وتحت التشغيل (هل هي التكاليف الثابتة أم المتغيرة فقط) .

d- تحديــد أو تقدير المخصصات أو الاحتياطيات الإلزامية التحميلية ، (حيث يختلف الرأي حول تقدير الديون المشكوك في تحصيلها أو المبلغ المتوقع منحه لخصم مسموح به عند تحصيل مستحقات الإيرادات) .

e- الــتفرقة بين التكاليف ذات الصفة الرأسمالية التي يتعين معالجتها كأصل ثابــت والتكالــيف ذات الصــفة الجارية التي يتعين معالجتها كمصروف مستنفذ في الإنتاج .

ولا شــك أن أســلوب المعالجــة أو القياس المحاسبي للربح المحاسبي قد يخــتلف من فترة لأخرى في ذات المنشأة ، كما قد تختلف المنشآت فيما بينها حول أسس قياس صافي الربح السنوي ، إلا أن استخدام مفهوم التدفقات النقدية يضــمن عدم وجود تلك المشكلة ، حيث أنه يسفر عن نتيجة أعمال لا تختلف بشأنها الآراء .

2- إن مفهــوم الــتدفقات النقدية يأخذ في الاعتبار تلقائيا توقيت التدفقات الــنقدية الخارجــة والداخلــة ، وبالتالي لا يتجاهل معيار القيمة الزمنية للنقود Time value of money ، على النقيض من ذلك يتجاهل الربح المحاسبي ذلك المعــيار ، حيــث يــتم تسجيل الإيرادات والتكاليف المحاسبية في الفترة التي تســتحق عــنها بغض النظر عن تواريخ تحصيل أو سداد تلك المبالغ ، وهذا لاشــك يعتــبر أمــرا غير سليم حيث أنه يعني تجاهل فرص الاستثمار البديلة المــتاحة أمام المشروع ، فقيمة الجنية الآن لا يمكن أن تساوي نفس المبلغ بعد ســنة من الآن ، ومن ثم يمكن استخدام مفهوم التدفق النقدي مع مراعاة معيار الــتجانس فــي كافة المواقف عند قياس الإنفاق الاستثماري وما يرتبط به من صــافي تدفقــات نقديــة أو عوائد نقدية خلال فترات العمر المقدر للمشروع الاستثماري .

3- إن استخدام مفهوم التدفقات النقدية يمكن من تحليل ربحية الاستثمار (حيث يقصد بذلك تقييم قياس ربحية الموارد المستخدمة في المشروع) وحيث يمكن أن يتم ذلك من وجهة نظر المشروع ذاته بغض النظر عن طريق التمويل أو من وجهة نظر أصحاب رأس المال سواء مملوك أو مقترض ومن ثم يصبح مقبولا كاستثمار ، إلا أنه عند تقييم ذات المشروع من وجهة نظر أصحاب رأس المال المملوك فقط قد يتضح انخفاض معدل العائد على أموالهم عن معدلات العائد التي يمكنهم الحصول عليها من استثمار أموالهم في البنوك مثلا ، ومن ثم يصبح المشروع غير مربح اقتصاديا مما يؤدي لاختلاف قرارهم الاستثماري .

4- ومن جهة أخرى يمكن استخدام مفهوم التدفقات النقدية من تحليل سيولة الاستثمار ، حيث يقصد بذلك تحليل هيكل التمويل والسيولة لضمان أن التمويل المتاح سوف يسمح بتنفيذ المشروع وتشغيله دون حدوث أي عجز نقدي أي التأكد من مقدرة المشروع على سداد التزاماته قبل الغير (من أعباء خدمة القرض من فوائد وأقساط وسداد للدائنين) ، ودراسة المصادر المختلفة التي يمكن من خلالها تغطية أي عجز محتمل في السنوات المستقبلية ، فلا يمكن قبول المشروع الاستثماري لمجرد تحقيقه لمعدلات عائد مرغوب في تحقيقها ، وإنما يتطلب الأمر التأكد من توافر السيولة الكافية خلال فترة إنشاء المشروع الاستثماري وتشغيله .

4/2 مكونات التدفقات المالية للمشروعات الاستثمارية

يقصد بالتدفقات النقدية السلسلة الكاملة لصافي المتحصلات والمدفوعات النقدية الخاصة ببدائل قرار الاستثمار ، حيث يجب أن يتم التعبير عن

المدفوعـــات والمتحصـــلات الخاصـــة بكل مشروع في صورة تدفقات نقدية خارجة وداخلة خلال حياة المشروع المقدرة .

ولا تـــتطابق الـــتدفقات النقدية الداخلة والخارجة مع الإيرادات والتكاليف وفقـــا للمفهـــوم المحاسبي ، وعند تحديد التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري يمكن التمييز بين نوعين من التدفقات هما :-

1- التدفقات النقدية الخارجة :

وهي تتضمن ثلاثة مصادر أساسية هي :-

a- تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف استثمارية .

b- تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف جارية سنوية .

c- الضرائب المفروضة على الأرباح .

2- التدفقات النقدية الداخلة :

وهي تشتمل على عدة مصادر هي :

a- التدفقات النقدية من عوائد وإيرادات النشاط الجاري .

b- قـــيمة متبقـــي الأصـــول والخردة والنفايات وقيمة رأس المال العامل الأخير.

بوجـــه عـــام تخـــتلف مكونات هاتين المجموعتين باختلاف وجهة النظر المتـــبعة فـــي إعـــداد قوائم التدفقات النقدية ووفقا للغرض من تقييم المشروع الاســـتثماري ، حيث أن الهدف من التقييم أساسا ليس تعظيم أهداف المشروع في حد ذاته ، وإنما أيضا تعظيم مصالح كافة الشركاء على حد السواء ، ومن ثـــم فعـــند إجـــراء التقييم يراعى إعداد تقديرات التدفقات النقدية للمشروع من

خــلال وجهات نظر مختلفة حيث يتم حساب التدفقات النقدية من وجهات نظر المشروع ذاته ، ثم حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر كل شريك .

وفيما يلي نموذجين لحساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ومن وجهة نظر حقوق الملكية يوضحهما الجدولين رقمى (4/2) ، (4/3) :

جدول رقم (4/2)

نموذج لقائمة حساب التدفقات النقدية

من وجهة نظر المشروع

البيان	السنوات						
	سنوات الإنشاء		سنوات التشغيل				
	02	01	1	2	3	4	5
التدفقات النقدية الداخلة :							
إيرادات جارية	–	–	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
قيمة متبقي الأصول	–	–	–	–	–	–	xx
رأس مال عامل أخير	–	–	–	–	–	–	xx
إجمالي (1)	–	–	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
التدفقات النقدية الخارجة :							
التكاليف الاستثمارية							
تكاليف رأسمالية	xxx						
رأس مال عامل		xx					
تكاليف تشغيل جارية نقدية	–	–	xx	xx	xx	xx	xx
ضرائب مدفوعة على أرباح المشروع	–	–	xx	xx	xx	xx	xx
إجمالي (ب)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
صافي التدفقات النقدية (A)-(B)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

جدول رقم (4/3)

نموذج لقائمة حساب التدفقات النقدية

لحقوق الملكية (وجهة نظر الأطراف المشاركة بالمشروع)

التدفقات	سنوات الإنشاء		سنوات التشغيل				
	02	01	1	2	3	4	5
التدفقات النقدية الداخلة : مساهمات حقوق الملكية المخصصة لشراء أسهم							
إجمالي (1)							
التدفقات النقدية الخارجة : – صافي التدفق النقدي من العمليات (الأرباح المحتجزة) – الأرباح الموزعة – القيمة المتبقية							
إجمالي (ب)							
صافي التدفقات النقدية لحقوق الملكية (B) – (A)							

ممـــا سبق يمكن تحديد التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ذاته على النحو التالي :-

1- التدفقات النقدية الداخلة Incash flow

وهي تتضمن :-

A- الـــتدفقات النقدية الداخلة من عوائد وإيرادات النشاط الجاري وهي تشمل جملة الإيرادات الجارية السنوية .

B- التدفقات النقدية الداخلة من قيمة متبقي الأصول والخردة والنفايا وتشمل :

1- قـــيمة متبقـــي الأصـــول غير القابلة للإهلاك : وهي عبارة عن قيمة الأرض موقـــع المشروع بعد نهاية العمر الافتراضي المحسوب بعد اســـتنزال مقدار الضرائب الافتراضية الواجبة على نحو قد يحقق من مبيعات هذه الأرض للغير من أرباح .

2- قـــيمة متبقـــي الأصول القابلة للإهلاك : وتتمثل في الخردة أو النفايا للمباني والإنشاءات والمرافق والآلات والمعدات .

3- رأس المـــال العـــامل الأخـــير : مـــثل الخامات المتبقية وقطع الغيار والبضـــائع الجاهزة المخزونة ، ويمكن الاسترشاد برأس المال العامل لأول دورة تشغيل كأساس لتقدير رأس المال العامل الأخير .

2- تدفقات نقدية خارجة

A- وهـــي تتضـــمن تدفقـــات نقدية خارجة عن تكاليف استثمارية ، وتنقسم بدورها إلى :-

1- تكاليف ثابتة ملموسة .

2- تكاليف استثمارية غير ملموسة .

3- رأس مال عامل .

B- تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف جارية نقدية :-

وهـــي تكالـــيف التشـــغيل الدورية المرتبطة بكل سنة من سنوات التشغيل بهـــدف الحصـــول علـــى خدمات ومنافع تؤدي في النهاية إلى الحصول على إيـــرادات التشغيل المتوقعة ، وتتضمن تكاليف مواد أولية لازمة للتشغيل وقطع الغيار والإصلاحات ، الأجور ، وتكاليف الوقود والقوى المحركة .

C- تدفقات نقدية خارجة عن الضرائب المفروضة على الأرباح :

ويتطلـــب الأمـــر مـــراعاة القوانين واللوائح المنظمة لقواعد حساب تلك الضـــرائب ، مـــع مـــراعاة الحوافز الاستثمارية المنصوص عليها في قوانين الاستثمار ، كالإعفاءات الضريبية خلال فترات تختلف باختلاف نوع المشروع ومدى ما تسمح به القوانين من إعفاءات وحوافز ضريبية **Tax incentives** .

D- أعباء خدمة القروض كتدفقات نقدية خارجة من وجهة نظر المشروع :

ان القـــروض الاســـتثمارية تمـــثل فـــي هـــذه الحالة العائد على القرض الاســـتثماري ، حكمها في هذا حكم توزيعات الأرباح والتي تمثل عائد صاحب رأس المـــال المملـــوك ، فلحساب صافي التدفقات النقدية بفرض حساب العائد علـــى إجمالـــي المســـتثمر فـــي المشروع لا يعتبر كل من إهلاك الأصول – باعتبار استردادا تدريجيا لكل أو بعض رأس المال المملوك الغارقة في أصول قابلة للإهلاك – وأقساط سداد القرض – باعتبارها تسديدا تدريجيا لرأس المال المقـــترض – ضـــمن التدفقات النقدية الخارجة ، إلا أنه لحساب صافي الربح المحاســـبي لأغـــراض الضـــرائب يـــتم معالجـــة فوائد القروض الاستثمارية باعتـــبارها إحـــدى الأعباء الواجبة الخصم من الإيرادات للتوصل إلى صافي الربح الخاضع للضريبة .

حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك المحلي في المشروع المشترك

حيث يتمثل الهدف بصفة اساسية في حساب العائد من وجهة نظر الشريك المحلي ، وتتمثل التدفقات النقدية الداخلة والخارجة من وجهة نظر الشريك المحلي في الآتي :

1- التدفقات النقدية الخارجة من وجهة نظر الشريك المحلي وتتضمن :

A- حصة الشريك المحلي : في رأس المال المملوك والمزمع استثماره بالمشروع المشترك . هذا وتتعدد صورة تقديم رأس المال المملوك ، حيث قد تتمثل في الآتي :

1- **حصة عينية** : أن يقدم الشريك المحلي قطعة أرض أو وسائل نقل تملكها ويتنازل عنها مقابل حصوله على حصة في رأس المال المملوك .

2- **الحصة النقدية** : وهي تشمل كافة صور تقديم رأس المال المملوك في شكل نقدي سواء بعملة محلية أو أجنبية .

3- **حصة معنوية أو حصة تأسيس** : وهي تتمثل في إعطاء الشريك المحلي حصة تأسيس مقابل قيامه بعملية ترويج فكرة المشروع والإشراف على مراحل الإنشاء أو إدارته حيث أن مجرد وجوده سوف يكسب المشروع ثقة المتعاملين معه .

B- قرض الشريك المحلي في المشروع المشترك .

C- الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح والتوزيعات .

2- التدفقات النقدية الداخلة من وجهة نظر الشريك المحلي وهي تشمل :

1- نصيب الشريك المحلي في توزيعات الأرباح الجارية .

2- نصيب الشريك في توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات .

3- نصيب الشريك المحلي في توزيعات قيمة متبقيات الأصول والخردة .

4- أقساط سداد قرض الشريك المحلي وفوائد قرض الشريك .

3- حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبي .

ويتمــثل الهــدف هنا في حساب العائد من وجهة نظر الشريك الأجنبي ، وتتمــثل التدفقات النقدية الداخلة والخارجة من وجهة نظر الشريك الأجنبي في الآتي :-

A- التدفقات النقدية الخارجة من وجهة نظر الشريك الأجنبي وهي تشمل :

A- حصــة الشــريك الأجنبــي فــي رأس المال المملوك والمزمع استثماره بالمشــروع المشــترك ،هذا وتتعدد صور تقديم الشريك الأجنبي لرأس المال المملوك والتي يمكن أن تتمثل في :

1- حصــة نقديــة : وهي تشمل كافة ما يقدمه الشريك الأجنبي في رأس المال المملوك في شكل نقدي .

2- حصــة عينية : وهي تشمل كل ما يمكن أن يقدمه الشريك الأجنبي في المشروع المشترك في شكل مجموعة آلات يمتلكها مثلا ويتنازل عنها مقابل حصوله على حصة في رأس المال .

3- حصة معنوية أو حصة تأسيس .

4- حصة ملكية مقابل تجميد أو رسملة حق المعرفة أو الإتاوة . فبدلا من قيام المشروع المشترك بالدفع النقدي مقابل حصوله على حق المعرفة قد يتم إشراك مقدم حق المعرفة في رأس المال المملوك وكذلك الأمر بالنســبة للإتاوة ، ويظهر جانب الاستثمارات في هذه الحالة مقابل هذه

الحصـــص فـــي شكل قيمة مماثلة تأخذ ذات المسمى مثل تكاليف حق المعرفة أو متجمد الإتاوة .

B- القرض الاستثماري المقدم عن الشريك الأجنبي في المشروع المشترك .

C- الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة أو الإتاوات .

B- التدفقات النقدية الداخلة من وجهة نظر الشريك الأجنبي وهي تشمل :

1- نصيب الشريك الأجنبي في توزيعات الأرباح الدورية .

2- نصـــيب الشـــريك الأجنبـــي فـــي توزيعـــات الأربـــاح المحـــتجزة والاحتياطيات.

3- نصـــيب الشـــريك الأجنبي في الإتاوات وحق المعرفة وذلك في حالة حصـــول المشروع من الشريك الأجنبي على أسلوب تشغيل متطور أو علامة أو ســـمة تجارية ذو شهرة عالمية ، وهنا يتم تحميل المشروع بإتاوة تتمثل في قـــيام المشـــروع بتســـديد مبالغ نقدية إلى الشريك الأجنبي صاحب الخبرة أو الاســـم، وقد يتحمل المشروع بتكاليف حق المعرفة بشكل سنوي بدلا من دفع حق المعرفة خلال فترة إنشاء المشروع وترتيب خطوطه الإنتاجية . وفي هذه الحالة تعتبر الإتاوة السنوية والتكلفة السنوية لحق المعرفة من تكاليف التشغيل التي تتحمل بها منتجات المشروع من وجهة نظر المشروع .

4- نصيب الشريك الأجنبي من مقابل الخدمات ، حيث قد يلتزم المشروع المشـــترك تجـــاه الشركة الأم بسداد نصيب من تكاليف الخدمات الإدارية التي يؤديها المركز الرئيسي لتغطية الخدمات الفنية .

5- أقساط سداد قرض الشريك الأجنبي وفوائد القرض الاستثماري .

6- نصيب الشريك الأجنبي في توزيعات متبقي قيمة الأصول والخردة .

4/3 أسس قياس التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية :

هناك عديد من الأسس والاعتبارات التي يتعين الاعتماد عليها عند قياس الـــتدفقات النقدية لأغراض تقييم المشروعات الاستثمارية ، يتناول هذا الجزء أبرز تلك الأسس على النحو التالي :-

4/3/1 قـــياس آثـــار الاســـتهلاك والفوائد وتكلفة خدمة القرض على التدفقات النقدية .

4/3/2 قياس آثار الضريبة على التدفقات النقدية .

4/3/3 قياس آثار القيمة البيعية للنفايا ومتبقي رأس المال العامل على التدفقات النقدية .

4/3/4 قياس آثار تكلفة الفرص البديلة للأصول المملوكة والتكاليف التي يمكن تجنبها على التدفقات النقدية .

4/3/5 قـــياس آثـــار الاســـتهلاك والفوائد وتكلفة خدمة القرض على التدفقات النقدية .

قياس آثار الاستهلاك على التدفقات النقدية

هـــناك نوعين رئيسيان للاستهلاك اللذين يجب أن يتم أخذهما في الحسبان عند تقييم وتحليل اقتصاديات المشروعات الاستثمارية ، أولهما اهلاك الأصول الثابـــتة المادية **Depreciation** (وهو عبارة عن توزيع تكلفة الأصول المادية علـــى فترة زمنية تعكس العمر المفيد الذي تستخدم فيه تلك الأصول للحصول علـــى خدمـــات إنتاجـــية مـــثل الآلات والماكينات ، والأثاث وما إلى ذلك) ، وثانـــيهما إطفاء الأصول المعنوية **Amortization of Intangible** (وهو عبارة عن الإطفاء نتيجة استخدام الأصول المعنوية أو انخفاض منفعتها مع الزمن) .

ويمكـــن قـــياس آثـــار الاســـتهلاك على التدفقات النقدية على أساس أن الاستهلاك لا يعتبر تدفقا نقديا خارجا من المشروع الاستثماري الآن ، فهو في الواقـــع مجـــرد بـــند دفـــتري أو محاسبي يستخدم لتخصيص قيمة الاستهلاك المـــناظرة لاستخدام الأصول الثابتة في الأصول الثابتة المقابلة للاستهلاك في بادئ الأمر لكل سنة من سنوات ذلك المشروع .

فالاســـتهلاك بعـــد تـــراكمه على مدار العمر المفيد للمشروع ما هو إلا اســـترداد لرأس المال المستثمر في بادئ الأمر ، والذي سبق وأن تم أخذه في الحسبان كتكاليف رأسمالية عند حساب التدفقات النقدية الخارجة ، ومن ثم فإن إعادة احتسابه كاستهلاك مرة أخرى يعني وجود ازدواجية في المحاسبة .

باختصـــار لا يعتـــبر الاستهلاك بندا من بنود التدفقات النقدية للمشروع ، وإذا مـــا تم الاعتماد على صافي الربح كبديل لصافي التدفقات النقدية فلا يجب أن يتم إغفال إضافة الاستهلاك مرة أخرى إلى صافي الربح قبل تقييم وتحليل اقتصاديات المشروع الاستثماري .

قياس آثار الفوائد وتكلفة خدمة القرض على التدفقات النقدية

ترتـــبط معالجة الفوائد وتكلفة خدمة القرض حسب الطريقة المستخدمة أو وجهة النظر المتبعة في حساب صافي التدفقات النقدية .

فهل المطلوب هو حساب التدفقات النقدية على أساس إجمالي الاستثمارات؟ أو مـــن وجهـــة نظر المشروع ذاته ؟ ، وبالتالي لا تدخل الفوائد وتكلفة خدمة القرض في حساب بنود صافي التدفقات النقدية .

أم أن المطلوب حساب التدفقات النقدية على أساس حقوق الملكية ؟ أو من وجهـــة نظـــر مـــلاك المشروع ؟ ، وفي تلك الحالة تمثل الفوائد وتكلفة خدمة القرض أحد بنود حساب صافي التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري .

بعبارة أخرى لأغراض تقييم وتحليل اقتصاديات المشروعات الاستثمارية يـــتم حســـاب صافي التدفقات النقدية باعتبارها حاصل الجمع الجبري للأموال المحـــتمل تدفقها من وإلى المشروع على مدار فترة زمنية معينة ، وبوجه عام يمكن تحديد صافي التدفقات النقدية بطريقتين هما :-

A- حســـاب صـــافي الـــتدفقات الـــنقدية علـــى أساس العائد على إجمالي الاستثمارات (أي أن وجهة نظر المشروع في حد ذاته)

حيث تؤخذ إجمالي الاستثمارات اللازمة للمشروع كتدفق نقدي خارج من المشـــروع بغـــض النظر عن تمويل تلك الاستثمارات (سواء حقوق ملكية أم قـــروض) ، وفـــي تلك الحالة يتم التغاضي عن الفوائد أو تكلفة خدمة القرض عند حساب التدفقات النقدية ، ومبرر ذلك :

(1) أن التركـــيز في مرحلة تقييم وتحليل اقتصاديات المشروع قبل التنفيذ ينصـــب علـــى ربحـــية الاستثمار في المشروع والناتجة عن التدفقات النقدية الفعلـــية له ، وبالتالـــي فإن التدفقات المرتبطة بالعمليات المالية وليس الإنتاجية مثل الفوائد يجب أن يتم حذفها واستبعادها عند حساب صافي التدفقات النقدية .

(2) أن الصـــفة الممـــيزة لصـــافي التدفقات النقدية هي أنها تتضمن دون تمييز كل من استرداد رأس المال والعائد على رأس المال ، وبالتالي فإنه عند حساب صافي التدفقات النقدية لا يتم خصم أي استهلاك (استرداد لرأس المال) مـــن المـــنافع والعوائـــد ، أو أي فائدة على رأس المال المستخدم ، لأن نتيجة التحلـــيل للـــتدفق الـــنقدي تمثل في الواقع العائد على رأس المال المستثمر في المشروع .

(3) أن الفـــائدة يجـــب ألا يتم اعتبارها بند تكلفة في سبيل تحقيق التدفق الـــنقدي ، بل أنها عائد افتراضي لإجراء عملية التدفقات النقدية للحصول على

المعايير التي تعتمد على مدخل الخصم لتقييم وتحليل اقتصاديات المشروع الاستثماري .

B- حساب صافي التدفقات النقدية على أساس حقوق الملكية – أو من وجهة نظر الأطراف المساهمة في المشروع

حيث تعالج البنود الخاصة بفوائد القروض على النحو التالي :

- في جانب المنافع النقدية أو التدفقات الداخلة تؤخذ كل من القروض أو أقساطها المدفوعة للمشروع حسب توقيتاتها ، وأي فوائد مستلمة من قبل المشروع نظير إيداعاته لأصوله السائلة .
- في جانب التكاليف النقدية أو التدفقات الخارجة ، تؤخذ كل من الفوائد وأقساط القروض وأي تكاليف أخرى لخدمة الدين حسب توقيتاتها والمدفوعة من المشروع إلى المقرضين .

4/3/2 قياس آثار الضرائب على الدخل على التدفقات النقدية

لن يختلف دور الضرائب وآثارها على إعداد الموازنة الرأسمالية عن أي إنفاق نقدي أخر ، حيث يوجد أثران هامان للضرائب على الدخل على قيمة التدفق النقدي الداخل بالإضافة إلى توقيت التدفقات النقدية .

ويمكن إيضاح تلك الآثار عن طريق دراسة العلاقة بين ضرائب الدخل والاستهلاك وصافي الربح ، فإذا كان الإهلاك لم يطرح من إيرادات المشروع عند حساب صافي تدفقاته النقدية السنوية ، إلا أن يؤثر على مقدار تلك التدفقات بطريقة غير مباشرة عن طريق تخفيض مقدار التدفق النقدي الخارج في صورة مدفوعات ضريبة الدخل ، فالتدفقات النقدية السنوية للمشروع يتم حسابها على النحو التالي :

صـــافي الـــتدفق الـــنقدي السنوي : الإيرادات السنوية النقدية – تكاليف التشـــغيل الـــنقدية – ضـــريبة الدخل (الربح المحاسبي معبرا عنه في صورة الإيراد السنوي مطروحا منه تكاليف التشغيل السنوي والإهلاك – مضروبا في معدل الإهلاك) .

ويمكـــن إيضاح ذلك عن طريق استخدام مثال افتراضي يتمثل في وجود شـــركة تملك أصلا ثابتا يقدر عمره المفيد بخمسة أعوام وتكلفته الشرائية تبلغ 90000 جنية ، ويفترض عدم وجود قيمة تخريدية في نهاية حياته (حيث تمثل تكلفـــة شراء الأصل استقطاع ضريبي في صورة الاستهلاك السنوي – ويطلق علـــيه بالواقي الضريبي **Tax Shield** لأنه يحمي أو يعفي تلك القيمة من الخضوع للضريبة .

وكما يوضح الجدول التالي رقم (4/4) فإن تكلفة الأصل القابل للاستهلاك تمـــثل قيمة الاستقطاع الضريبي في مستقبل ومقداره 90000 جنية ، وبالطبع فـــإن القـــيمة الحالـــية لذلـــك الاستقطاع إنما تعتمد مباشرة على آثاره السنوية المحـــددة على مدفوعات ضريبة الدخل في المستقبل ، ومن ثم فإن تلك القيمة الحالـــية ســـوف تـــتأثر ولا شك بطريقة الاستهلاك المعمول بها ، فضلا عن معـــدلات الضـــريبة المفروضـــة والمعدل المستخدم في خصم التدفقات النقدية المـــتوقعة فـــي المســـتقبل ، فمصـــروف الاستهلاك يقلل من الدخل الخاضع للضريبة وبالتالي يحقق وفورات في الضرائب المدفوعة نقدا ومستقبلا .

جدول رقم (4/4)

العلاقة بين ضرائب الدخل والاستهلاك وصافي الدخل

	التحليل الأساسي لقائمة الدخل ، ضرائب الدخل ، والتدفقات النقدية	التحليل الأساسي لغرض إعداد الموازنة الرأسمالية
مبيعات	100000	100000
(-) مصروفات بخلاف الإهلاك	62000	62000
التدفق النقدي الداخل من التشغيل	38000	38000
(-) استهلاك قسط ثابت سنوات	18000	-
الدخل قبل الضريبة	20000	-
ضريبة دخل بمعدل 40%	8000	-
صافي الدخل بعد الضريبة	12000	-
التدفق النقدي الخارج في شكل ضريبة دخل بمعدل 40% (48000 × 40%)		15200
أثر التشغيل بعد الضريبة (بخلاف الاستهلاك) (38000 × 0.60)		22800
أثر الاستهلاك (الاستهلاك على أساس		+
القسط الثابت 90000 + 5 = 18000 × 0.40		7200
إجمالي الأثر بعد الضريبة على الأرباح النقدية		30000

بينما يوضح الجدول التالي آثار طرق الاستهلاك الأكثر استخداما (وهي طريقة الاستهلاك على أساس القسط الثابت **Straight - Line Method** ، طريقة القسط المتناقص **Double - Declining Balance** ، طريقة مجموع سنوات الاستخدام **Sum of the Years Digits** .

يتضح من ذلك الجدول أن القيمة الحالية للوفورات الضريبية كانت أكبر في ظل عدم استخدام طريقة الاستهلاك على أساس القسط الثابت ، حيث أن طرق الاستهلاك المعجل **Accelerated Depreciation** (الطريقتين الأخيرتين) يترتب عليهما بصفة عامة تعظيم القيم الحالية بالمقارنة بطريقة الاستهلاك

علـــى أســـاس القسط الثابت ، فقيمة الضرائب التجميعية ربما لا تتغير – من طـــريقة لأخرى خلال العمر الإنتاجي ككل للأصل ، إلا أن الاستهلاك المبكر أو المعجـــل يـــؤدي إلـــى تأجـــيل المدفوعات الضريبية إلى فترات لاحقة في المســـتقبل ، وبالطبع فإن قياس تلك الميزة الأخيرة إنما يعتمد على العائد الذي يمكن تحقيقه على تلك الأموال التي كان من الممكن أن تدفع في شكل ضرائب دخل ، ومن هنا يمكن القول بأن القاعدة العامة عند تخطيط ضريبة الدخل هي الاســـتفادة من الاستقطاع الضريبي عاجلا وليس آجلا طالما أن ذلك في حدود القانون .

ولا شك أن تفضيل استخدام طريقة الاستهلاك على أساس مجموع سنوات الاســـتخدام أم علـــى أساس طريقة القسط المتناقص يعتمد على كل من طريقة الاســـتهلاك والعمـــر الإنتاجي ومعدل الخصم المستخدم ، حيث أن الطريقتين ينـــتج عـــنهما تحمل عبء استهلاك أكبر في السنوات الأولى وعبء استهلاك أقـــل في السنوات الأخيرة من العمر الإنتاجي ، إلا أنه في ظل معدل استهلاك مقـــداره 10% يتضـــح أن طريقة القسط المتناقص يعد أفضل بشرط أن يكون العمر الإنتاجي خمس سنوات أو أقل ، حيث يتضح من الجدول رقم (4/5) أن القيمة الحالية للوفورات الضريبية هي 29013 جنية في ظل طريقة الاستهلاك علـــى أساس مجموع سنوات الاستخدام ، في حين كانت 29141 جنية في ظل طريقة الاستهلاك على أساس القسط المتناقص .

جدول رقم (4/4)

قياس آثار ضرائب الدخل في ظل طرق الاستهلاك البديلة

					القيمة الحالية عامل 10٪	طبيعة التدفقات النقدية السنوية 5 4 3 2 1
1- طرق الاستهلاك على أساس القسط الثابت (الآثار النقدية)						
الاستهلاك النقدي = 90000 ÷ 5 = 18000						
الآثار النقدية : وفورات ضريبة الدخل بمعدل 40% =						
7200				3.791	27295	7200 7200 7200 7200 7200
2- طريقة الاستهلاك على أساس مجموع سنوات الاستخدام (الآثار النقدية)						
السنة	**المضاعف × معدل الاستهلاك**	**الاستقطاع الضريبي**	**وفورات الضريبة معدل 40٪**	**معامل الخصم 10٪**	**القيمة الحالية عامل 10٪**	**طبيعة التدفقات النقدية السنوية 5 4 3 2 1**
1	15/5	30000	12000	0.909	10908	12000 →
2	15/4	24000	9600	0.826	7930	9600 →
3	15/3	18000	7200	0.751	5407	7200 →
4	15/2	12000	4800	0.683	3278	4800 →
5	15/1	6000	2400	0.621	1490	2400 →
			36000		29013	
3- طريقة الاستهلاك على أساس القسط المتناقص الآثار النقدية						
السنة	**الاستقطاع الضريبي == معدل الاستهلاك الإضافي القيمة الدفترية**		**وفورات الضريبة معدل 40٪**	**معامل الخصم 10٪**	**القيمة الحالية معامل 10٪**	**طبيعة التدفقات النقدية 5 4 3 2 1**
1	36000 = 90000 × %40		14400	0.909	1090	14400 →
2	21600 = 54000 × %40		8640	0.826	7137	8640 →
3	12960 = 32400 × %40		5184	0.751	2124	5184 →
4	7776 = 19440 × %40		3110	0.683	3893	3110 →
5	الباقي 11664		4666	0.621	2987	4666 →
					29141	

* المعادلة العامة لتحديد مقام المضاعف في ظل طريقة الاستهلاك على أساس مجموع سنوات الاستخدام هي $S = n \frac{(1 + n)}{2}$ حيث أن :

S = مجموع سنوات الاستخدام ، n = عدد سنوات العمر الإنتاجي المقدر للأصل .

** يتم حساب الاستهلاك على أساس تلك الطريقة على النحو التالي :-

- يتم حساب معدل الاستهلاك بقسمة 100% على سنوات العمر الإنتاجي ثم يتم مضاعفة هذا المعدل للاستهلاك ، فطبقا للمثال الحالي يكون معدل الاستهلاك المضاعف 100% ÷ 5 = 20% × 2 = 40% .
- حساب استهلاك أي سنة ، يتم ضرب صافي القيمة الدفترية في بداية تلك السنة × معدل الاستهلاك المضاعف (أو90000ج × 40%)= 36000ج بالنسبة للسنة الأولى ، بالنسبة للسنة الثانية (90000-16000) × 40% = 21600 وهكذا .

4/3/3 قياس آثار القيمة البيعية للنفايا ومتبقي رأس المال العامل على التدفقات النقدية

4/3/3/1 آثار القيمة البيعية للنفايا

وهي تتضمن المواقف والحالات التالية :-

1- آثار القيمة البيعية للأصول الثابتة القابلة للإهلاك في نهاية عمر المشروع

تتمثل قيمة متبقي الأصول الثابتة القابلة للإهلاك في قيمة الخردة أو النفايا للمباني والإنشاءات والمرافق والآلات والمعدات والأجهزة والأدوات المساعدة ووسائل النقل ومعدات المكاتب والأثاثات وما إلى ذلك ، ويمكن تقدير تلك

القيمة لكل بند على حدة أو باحتساب نسبة تقديرية على جملة تلك الأصول باعتبارها تقدير لقيمة الخردة والنفايا في نهاية أخر سنة من سنوات حياة الأصل.

وتعتبر تلك القيمة البيعية تدفق نقدي داخل للمشروع في نهاية عمره المقدر المفيد ، وعند حساب الضريبة على الدخل على ذلك المشروع يتعين عدم إدخال تلك القيمة البيعية بالتقدير ضمن إيرادات السنة الأخيرة للمشروع لأن الضريبة ليس على رأس المال وإنما على الدخل ، حيث أن القيمة البيعية للنفاية ما هي إلا استرداد لجزء من رأس المال المستثمر في الأصول ، على أنه إذا تبين عند بيع تلك الأصول أنه قدر التصرف فيها بأرباح رأسمالية فإن مقدار هذا الربح هو الذي يخضع للضريبة مع أرباح المشروع في السنة الأخيرة والعكس صحيح .

ومن جهة أخرى يتم حساب قسط الإهلاك عن طريق طرح القيمة البيعية المقدرة للنفايا من إجمالي تكلفة الأصل والفرق هو الذي يستهلك على مدار العمر المفيد للمشروع ، بعبارة أخرى فإن وجود قيمة بيعية للأصل تعمل على تخفيض مبلغ الإهلاك الذي سيخضع من إيرادات المشروع السنوية أي أنه يعمل بالتالي على زيادة مقدار الأرباح السنوية الخاضعة للضريبة على الدخل ومن ثم زيادة مقدار تلك الضريبة .

2- آثار القيمة البيعية للأصول غير القابلة للإهلاك

وتتمثل في قيمة الأرض موقع المشروع بعد نهاية العمر الاقتصادي للمشروع ، وذلك بعد استنزال مقدار الضرائب الواجبة على ما قد يتحقق من مبيعات تلك الأرض للغير من أرباح ، وكمثال افتراضي تبلغ قيمة الأرض موقع المشروع 500000 جنية ، ومن المتوقع أن ترتفع قيمتها في نهاية العمر الاقتصادي للمشروع (10 سنوات مثلا) إلى 1000000 جنية .

فـــإن صـــافي الـــربح المتوقع قبل حساب الضرائب تبلغ 500000 جنية وباستنزال مقدار الضريبة من حصيلة البيع يكون الباقي هو صافي قيمة متبقي الأرض بعد الضرائب (وتبلغ 800000 = 1000000 – 200000) ، ويعالج هـــذا الصـــافي كـــتدفق نقدي داخل في نهاية أخر من سنوات عمر المشروع الاقتصادي .

3- القـــيمة البيعية للأصول المستبعدة أو التي سيتم إزالتها بسبب المشروع الاستثماري

فقد يترتب على إقامة مشروع جديد الاستغناء عن بعض الأصول القديمة القائمـــة ، ويظهر ذلك بشكل واضح في مشروعات الإحلال والتجديد ، وتجدر الإشارة إلى أن القيمة البيعية الناتجة عن قيمة تلك الأصول القديمة يخصم منها أي مصـــروفات تتعلق بإزالتها ، وفيما يلي بيان لكيفية تأثر القيمة البيعية لتلك الأصول على التدفقات النقدية للمشروع .

1- يـــتم تخفـــيض صـــافي القـــيمة البيعـــية للأصول المستبعدة من التكاليف الاستثمارية اللازمة لإقامة المشروع الجديد لأغراض التوصل إلى التدفق النقدي الخارج من المنشأة والمرتبط بإقامة المشروع الجديد .

2- إذا نـــتج عن بيع الأصول القديمة أية أرباح نتيجة زيادة قيمة تلك الأصول – بعـــد خصـــم مصروفات الإزالة – عن تكلفتها فإن تلك الأرباح تخضع للضـــريبة علـــى الأرباح ، حيث تؤدي إلى زيادة التكاليف الاستثمارية به بمقـــدار الضـــريبة على تلك الأرباح الرأسمالية ، أما إذا نتج عن عملية البـــيع خســـارة رأســـمالية فـــإن الشركة ستحصل على ميزة أو وفورات ضريبية ومن ثم يتعين أن تخصم ن الإنفاق المبدئي للمشروع الجديد .

4/3/3/2 الزيادة في رأس المال العامل الأخير

في الحالات التي ينتظر فيها وجود رأس مال عامل أخير أو متبقي منه في نهاية العمر الاقتصادي للمشروع ، فإن بنود رأس المال (مثل الرصيد المتبقي من الخامات وقطع الغيار والبضائع الجاهزة) سيتم افتراض تصفيتها بالبيع وتمثل القيمة البيعية في تلك الحالة تدفقات داخلة تماما مثل متمم رصيد النقدية المتبقي ضمن بنود رأس المال العامل الأخير ، ويمكن تقدير رأس المال العامل الأخير عن طريق الاسترشاد برأس المال العامل لأول دوره تشغيل وحيث سيتم معالجته في نهاية أخر سنة من سنوات عمر المشروع كتدفق نقدي داخل .

4/3/4 آثار تكلفة الفرص المضاعة للأصول المملوكة والتكاليف التي يمكن تجنبها على التدفقات النقدية

يتم في هذا الجزء دراسة آثار تكلفة الفرص المضاعة Opportunity Costs والتكاليف التي يمكن تجنبها Avoidable Costs على إعداد الموازنة الرأسمالية .

A- آثار تكلفة الفرصة المضاعة

عند تقييم المشروعات الاستثمارية يتعين ألا تقتصر تكاليف المشروع على مقدار التدفقات النقدية التي يترتب على تنفيذه فقط ، وإنما يتعين أن تشتمل أيضا على مقدار التدفقات النقدية التي حرمت المنشأة من الحصول عليها نتيجة تنفيذ ذلك المشروع ، ويتضح ذلك في المواقف التي يتطلب خلالها استخدام مجموعة الموارد الاقتصادية المتاحة فعلا لدى المنشأة .

وطـــبقا للتحليل التفاضلي للتكاليف لا يمثل استخدام تلك الموارد أي تدفق نقـــدي خـــارج مـــن المنشأة وبالتالي لا تدرج تكلفتها ضمن تكاليف المشروع الاستثماري ، إلا أنه نظرا لأن استخدام تلك الموارد في المشروع الاستثماري قـــد يترتب عليه حرمان المنشأة من فرص توجيهها إلى استخدام بديل أخر – حيـــث يمكـــن بيع تلك الموارد أو تأجيرها – من ثم فإن استخدام بديل أخر – حيث يمكن بيع تلك الموارد أو تأجيرها – من ثم فإن استخدام تلك الموارد في المشـــروع قـــد يترتب عليه حرمان المنشأة من فرص الحصول على تدفقات نقدية بالتصرف في تلك الموارد .

لذلـــك فـــإن التحلـــيل الســـليم يقضي إدراج تكلفة الفرص المضاعة لتلك المـــوارد ضـــمن تكالـــيف المشروع الاستثماري ، ولإيضاح ذلك يفترض إن إحـــدى المنشآت تمتلك قطعة أرض سوف يقوم عليها مشروع استثماري (قرية ســـياحية) يـــبلغ تكلفـــتها الدفترية 100000 جنية ، والتي تعتبر بمثابة تكاليف غارقـــة **Sunk Cost** لا يتعيـــن تضـــمينها ضمن دراسة اقتصاديات المشروع الاســـتثماري ، حيـــث أن استخدامها لن يترتب عليه أي تدفق نقدي خارج من المشـــروع لعدم تأثر التكاليف الإجمالية باستخدام أو عدم استخدام تلك الأرض فـــي المشـــروع ، بعبارة أخرى لا تعتبر تكلفة الأرض بمثابة تكاليف تفاضلية تدخل في التحليل .

إلا أن ذلـــك ليس معناه عدم إدراج أي تكلفة لتلك الأرض ضمن تكاليف المشـــروع ، حيـــث يقتضـــي الأمر أهمية تحديد تكلفة الفرصة المضاعة لتلك الأرض ، حيـــث من الممكن بيع تلك الأرض بمبلغ 500000 جنية على سبيل المثال (وقد يمكن تأجيرها بقيمة معينة) ، ومن ثم يعتبر هذا المبلغ بمثابة تدفق نقدي ضائع يتعين إدراجه ضمن التدفقات النقدية الخارجة .

في ظل المثال السابق يتضح أن استخدام قطعة الأرض التي كانت في حيازة الشركة لم يكن لها استخدام بديل ، ومن ثم فإن التكلفة التاريخية أو الفعلية الدفترية **Booked of Historical or Actual Cost** تعتبر تكلفة غارقة ، فإذا كانت تلك الأرض ليس لها استخدام بديل بخلاف استخدامها لأغراض التوسعات الجديدة فإن ذلك لا يعني أن التكلفة الغارقة لها تساوي صفر بالنسبة للمشروع الاستثماري الجديد ، بل يتعين تقييم الأرض في ضوء ما تقدمه من منافع للمشروع ويعتبر ناتج التقييم بمثابة تكلفة استثمارية ضمنية **Implicit Investment Cost** للأرض ويشار إلى تلك التكلفة الضمنية اصطلاح تكلفة الفرصة البديلة أو المضاعة **Opportunity Cost** ، وإذا كان لا يترتب على تلك التكلفة أي تدفقات نقدية خارجة بمعناها الفعلي ، مع ذلك تعالج كتدفقات خارجة عن تكاليف استثمارية عند حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع .

B- التكاليف التي يمكن تجنبها

ويشار إليها بالتكاليف التي يمكن تحاشي حدوثها وذلك في مواقف مشروعات الإحلال التي فيها يمكن للمنشأة تجنب خروج تدفقات نقدية معينة عند تنفيذ مشروع استثماري معين ، من هنا يتعين خصم تلك التكاليف من النفقات الاستثمارية للمشروع .

ويجب عدم الخلط بين التكاليف التفاضلية **Differential Cost** والتكلفة التي يمكن تجنبها ، حيث تنبع التكلفة الأولى من صفة اختلاف في التكاليف ، أما التكاليف الثانية فهي تتحدد على أساس إمكانية التجنب أو تحاشي التكلفة المرتبطة ببند أو بنود معينة ، بعبارة أخرى هي التكلفة المعينة اللازمة لمشروع ما والتي يمكن تلافيها في مشروع أخر ، فهي تمثل أذن جزء من

التكلفة التفاضلية بين مشروع وأخر أو أكثر ، فهو النوع قد يوجد في ظل عدة بدائل مجتمعة ولكنها بقيم مختلفة وهو ما يمثل التكلفة التفاضلية .

ويمكن إيضاح ذلك في ظل المثال الافتراضي التالي : حيث يفترض قيام أحـــد المنشـــآت بالمفاضلة بين شراء آلة جديدة حل محل آلة أخرى قديمة ، أو الاستمرار في استخدام الآلة القديمة مع إجراء عمرة لها .

ويفـــترض أن تكاليف شراء الآلة الجديدة تبلغ 60000 جنية ، بينما تقدر تكالـــيف إجراء العمرة للآلة القديمة مبلغ 20000 جنية ، في ظل هذا الموقف يتم حساب الإنفاق الاستثماري المبدئي لكل بديل على النحو التالي :-

1- في ظل البديل الأول – الاستمرار في استخدام الآلة القديمة

ســـوف تتحمل المنشأة تكاليف إجراء العمرة ومقدارها 20000 جنية ، إلا أن تلـــك التكالـــيف سوف تخصم من إيرادات المنشأة قبل الوصول إلى صافي الـــربح الخاضع للضريبة ، أي أن تحمل المنشأة بتكاليف العمرة سوف يجعلها تتمـــتع بمـــيزة ضـــريبية ممـــثلة في مقدار التخفيض الذي يتحقق لها في مبلغ الضريبة على الدخل الذي كان سيتم دفعها ، وتبلغ قيمة ذلك الوفر 20000 × 40% = 8000 جنية ، أي أن التدفق النقدي الخارج المترتب على اختيار ذلك الـــبديل (استخدام الأصل مع إجراء العمرة) مبلغ 12000 جنية فقط (2000 – 8000) .

2- في ظل البديل الثاني – شراء الآلة الجديدة

ســـوف تـــتحمل المنشـــأة في ظل هذا الموقف تكاليف شراء الآلة بمبلغ 60000 جنـــية ، غـــير أن اتباع ذلك البديل سيوفر على المنشأة التدفق النقدي الخـــارج الذي كان سيحدث في حالة اتباع البديل الأخر – إجراء العمرة – أي

أن شراء الآلة الجديدة سيوفر للمنشأة تحمل تدفق نقدي خارج مقداره 12000 جنية ، أي أن التدفق النقدي الخارج في حالة شراء الآلة الجديدة مقداره 48000 جنية (60000 – 12000) .

4/4 مشاكل قياس التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية

مقدمة

يترتب على وجود الفاصل أو البعد الزمني **Timing Dimension** بين فترة حدوث الإنفاق الاستثماري (مدخلات القرار) وفترة اكتمال الحصول على نواتج القرار وعوائده المتوقعة (مخرجات القرار) إلى وجود ثلاثة مشاكل هامة تؤدي إلى صعوبة وتعقد عملية التنبؤ بالتدفقات النقدية :

1- مشكلة القيمة الزمنية للنقود **Time Value of Money** والتي تعتبر دالة في متغيرين أولهما معدل تكلفة الحصول على رأس المال ، بالإضافة إلى مقدار الفاصل الزمني بين حدوث مدخلات القرار واكتمال الحصول على مخرجاته.

2- مشكلة التضخم **Inflation** والتي تعتبر دالة في متغيرين هما طول الفاصل الزمني ومعدل التغير في مستوى الأسعار بالزيادة .

3- مشكلة عدم التأكد **Uncertainties** وهي تعتبر دالة في متغيرين هما طول الفاصل الزمني ومعدل التطور التكنولوجي والفني .

تأسيسا على ذلك يهتم هذا الجزء بدراسة آثار المشاكل الثلاثة السابقة على تحليل التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية على النحو التالي :-

4/4/1 آثار القيمة الزمنية للنقود على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية.

4/4/2 آثار التضخم على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

4/4/3 آثار المخاطر وعدم التأكد على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية.

4/4/1 آثار القيمة الزمنية للنقود على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية

نظــرا لتبايــن المشــروعات الاستثمارية بالنسبة لأنماط التدفقات النقدية للمنافع والتكاليف سواء من حيث توقيت حدوثها وطول أو قصر الفترة الزمنية لهــا ، حيــث عــادة ما يتركز الإنفاق الاستثماري في فترة معينة بينما يتحقق العــائد فــي تواريــخ مختلفة خلال العمر المفيد للمشروع ، من ثم فعند تجمع الــتدفقات الــنقدية ســواء الداخلة (الإيرادات المتوقعة) أو الخارجة (التكاليف الجاريــة المــتوقعة أو تكاليف المشروع الاستثماري) بغرض تقييم اقتصاديات المشــروع الاســتثماري خلال أفق التخطيط (العمر الاقتصادي) ، فإن الأمر يتطلــب ضرورة استخدام أسلوب معين يمكن من تجميع كافة التدفقات النقدية الداخلة أو الخارجة وإيجاد قيمتها في لحظة واحدة لإمكان مقارنتها معا ومن ثم تقيــيم اقتصــاديات المشروع الاستثماري ، يعرف ذلك الأسلوب عادة بالخصم Discounting والــذي يعتمد على مفهوم القيمة الحالية present Value حيث يــتم خصم مبالغ التدفقات النقدية المختلفة وإيجاد قيمتها الحالية في تاريخ معين باستخدام معدل الخصم المناسب المحدد .

لإيضــاح ما تقدم يتناول هذا الجزء دراسة موجزة لمعامل الفائدة المركبة ومعــامل الخصــم وكيفــية الحصــول عليهما ، وكيفية حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

4/4/1/1 معامل الفائدة المركبة ومعامل الخصم

1- معامل الفائدة المركبة

تعبر الفائدة Interest عن الثمن أو المقابل المدفوع من المقترض نظير استخدام لأموال المقرض تعويضا له عن عدم استخدامه لذلك المال في فرص الاستثمار البديلة والمتاحة في الوقت الحالي أو وقت الإقراض ، ويعبر عادة عن الفائدة بنسبة مئوية معينة من رأس المال فترة زمنية محددة .

وضمنيا يشير سعر الفائدة إلى المعدل السنوي المركب Compounded (حيث يوجد كل من سعر الفائدة البسيطة والتي تحتسب على رأس المال الابتدائي فقط ، وإنما تحسب الفائدة المركبة على رأس المال الابتدائي بالإضافة إلى الفائدة المتراكمة) ، وحتى يتم تحديد معدل الفائدة يتعين تحديد فترة استحقاق الفائدة ، وفترة تركيبها ، وهناك قاعدتان متبعتان لحساب الفائدة في مجال تقييم وتحليل اقتصاديات المشروع الاستثماري وهما :-

1- أن سعر الفائدة هو معدل الفائدة السنوي الفعال Effective Annual Interest Rate بحيث إذا تم اعتبار سعر الفائدة هو 10% فإن ذلك يعني ضمنيا أن سعر الفائدة هو 10% سنويا والمركب سنويا أيضا .

2- إذا لم ينص على خلاف ذلك يفترض أن النقود تقرض في بداية المدة (أول يناير) وتسدد في أخر يوم في السنة (31 ديسمبر) .

فالفائدة المركبة Compounding Factor هي العملية التي ينمو بها رأس المال بكمية تساوي الفائدة المتراكمة ، أي تلك التي يترتب عليها حساب القيمة المستقبلية Future Worth لمبلغ من المال محدد ومعروف في الوقت الحالي أو ما يسمى بالقيمة الحالية Present Value .

فـــإذا كـــان المطلوب هو معرفة ما تساوي وحدة نقدية حالية بالجنية بعد فـــترة زمنـــية معينة (ت) وبسعر فائدة مركبة معينة (س) يتم استخدام المعادلة التالية :-

القيمة المستقبلية للجنية الحالي = القيمة الحالية (1+ سعر الفائدة) عدد السنوات

= القيمة الحالية × معامل الفائدة المركبة

مثال :

يفـــترض أن هناك مشروع استثماري اقترض مبلغ 100000 جنية بسعر فائدة 10% سنويا ، فما هو المبلغ الذي يتعين سداده بعد ثلاثة أعوام .

القيمة المستقبلية لرأس المال بعد 3 أعوام = $100000 \times (1 + 10)^3$

$= 100000 \times 1.331$

= 133100 جنية

2- معامل الخصم Discounting Factor

إن عمليـــية الخصـــم مـــا هـــي في الواقع إلا عملية عكسية لعملية الفائدة المركـــبة ، حيث المطلوب في تلك الحالة هو معرفة القيمة الحالية لمبلغ معين مـــن المال معروف في المستقبل ، يشير معامل الخصم بوجه عام عما تساويه وحدة نقدية كالجنية بعد فترة زمنية مستقبلية معينة حاليا بسعر خصم معين فهو يمـــثل مقلـــوب لمعامل الفائدة المركبة ويكون عادة أقل من الواحد الصحيح ، علـــى العكـــس مـــن معامل الفائدة المركبة الذي يكون دائما أكبر من الواحد الصحيح ، ويمكن التعبير عن المعادلة المرتبطة على النحو التالي :-

القيمة الحالية = القيمة المستقبلية × معامل الخصم

وبتطبـــيق معادلة القيمة الحالية على المثال الافتراضي السابق ، أو بتعبير أدق ما هي القيمة الحالية لمبلغ قيمته ثلاث سنوات 100000 جنية .

$$\text{القيمة الحالية} = 100000 \times \frac{١}{(١+٠,١٠)^{٣}}$$

$$= 100000 \times \frac{١}{١,٣٣١}$$

$$= 75100 \text{ جنية}$$

وعادة ما يتم الحصول على معاملات الفائدة المركبة والخصم عن طريق الآلـــة الحاسبة أو عن طريق استخدام جداول تركيب الفائدة والخصم حيث عن طـــريق الاســـتعانة بها يمكن استخراج معامل الفائدة المركبة أو الخصم لأي سعر ولأي عدد من السنوات .

4/4/1/2 حساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية

يستخدم كل من معامل الخصم ومعامل القيمة الحالية لدخل ثابت ومستمر فـــي المستقبل في خصم التدفقات النقدية الداخلة والخارجة المتراكمة للمشروع الاستثماري لأغراض تقييمه وتقرير جدواه ، حيث يمكن حساب القيمة الحالية لأي تدفـــق نقدي في تاريخ معين عن طريق خصم ذلك التدفق النقدي وإيجاد مقـــدار ما يساوي ذلك التدفق النقدي الآن ، وفي حقيقة الأمر فإن إيجاد القيمة الحالـــية للتدفق النقدي مجرد عملية عكسية لإيجاد جملة التدفق النقدي ، أي أن القـــيمة الحالية تساوي جملة التدفق النقدي بعد عدد من السنوات مضروبة في القيمة الحالية لمبلغ جنية واحد يتم الحصول عليه بعد ذلك العدد من السنوات .

مثال

يـــتوقع أن تبلغ تكلفة أحد المشروعات الاستثمارية 1000000 جنية ومن المنـــتظر أن يستغرق إنشاء ذلك المشروع ثلاثة أعوام ، ويتوقع أن يعطي ذلك المشـــروع صـــافي تدفقـــات نقديـــة لمدة أربعة أعوام كالآتي 300000 ج ، 400000 ج ، 400000 ج ، 300000 ج علـــى التوالي . وبفرض أن معدل الفـــائدة (التي تعبر عن العائد الذي تعطيه الفرص البديلة للاستثمارات المتاحة) يبلغ 10% سنويا .

المطلوب

حساب القيمة الحالية للتدفقات المتوقعة لذلك المشروع.

الحـــل

يتطلـــب الأمـــر إيجاد القيمة الحالية للتكاليف الاستثمارية في تاريخ محدد على أن يتم أيضا إيجاد القيمة لصافي عوائد المشروع في ذات التاريخ المحدد حـــتى يمكـــن إجراء المقارنة السليمة (حيث يتعين أن يتم حساب القيمة الحالية لكافـــة عناصر اقتصاديات التشغيل) (تاريخ واحد) لأغراض تحليل اقتصاديات المشروع الاستثماري على النحو التالي :-

جدول التدفقات النقدية قبل وبعد الخصم (القيمة بالألف جنية)

السنة	التدفق النقدي الخارج			صافي التدفق النقدي الداخل		
	القيمة قبل الخصم	القيمة بعد الخصم		القيمة قبل الخصم	القيمة بعد الخصم	
1	500	$^{1-}$(0.1+1)500	0,90×500			
2	300	$^{2-}$(0.1+1)300	0.826×300			
3	200	^{03}(0.1+1)200	0.751×200			
4				300	$^{1-}$(0.1+1)300	0.683×300
5				400	$^{5-}$(0.1+1)400	0.621×400
6				400	$^{6-}$(0.1+1)400	0.564×400
7				300	$^{7-}$(0.1+1)300	0,513×300
المجموع			852.500			832.800

4/4/2 آثار التضخم على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية

عندما تكون الأسعار في استقرار لا تختلف القوة الشرائية للنقود من فترى لأخرى، إلا أنه عندما تكون الأسعار في ارتفاع – أي في حالة تضخم – فإن القوة الشرائية للنقود تكون في انخفاض والعكس صحيح ، فالقوة الشرائية للنقود عبر عن مقلوب المستوى العام للأسعار ، وبالتالي يمكن تعريف التضخم **Inflation** بأنه عبارة عن انخفاض القوة الشرائية العامة لوحدة النقد ، وفي ظل التضخم يتعين تعديل أنماط التدفقات النقدية الداخلة والخارجة بشكل صحيح لتمثيل الآثار التضخمية ، حيث أن ارتفاع مستوى الأسعار من فترى إلى أخرى سوف يترتب عليه اختلاف التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري عن بعضها البعض ليس من حيث توقيت حدوثها فحسب (القيمة الزمنية للنقود) ، وإنما سوف تختلف عن بعضها أيضا من حيث مقدرتها أو قوتها الشرائية .

بوجه عام لم تعطي الأدبيات المتاحة في تحليل اقتصاديات المشروعات الاستثمارية إجابة شافية عن مدى تأثير التضخم على عملية إعداد الموازنة الرأسمالية ، وكيفية معالجة آثار التضخم على تحليل التدفقات النقدية للمشروع الاستثماري ، حيث استند هذا الفكر على أن تأثير التضخم يكون متعادلا على الأرباح المستقبلية للمشروع باعتبار أن هنا ارتفاع ناتج عن ذلك التضخم في كل من بندي اقتصاديات التشغيل (الأرباح باعتبارها دالة للتكاليف والمبيعات).

ألا أنه نظرا لأن متخذي القرار يواجهون درجة كبيرة من عدم التأكد المحيط بتنبؤاتهم عن الطلب والأسعار والمتغيرات الأخرى المرتبطة ، فقد

باتــت هــناك ضرورة لتعديل التدفقات النقدية لمعالجة آثار التضخم عند تحليل وتقييم اقتصاديات المشروعات الاستثمارية .

فــي هــذا الجزء يتم تناول مداخل معالجة التضخم ، بالإضافة إلى تحليل آثــار التضــخم علــى إعــداد الموازنة الرأسمالية فضلا عن دور الاستهلاك وعلاقته بالتضخم .

4/4/2/1 مداخل معالجة التضخم

بصــفة عامــة توجــد مداخل لمعالجة التضخم عند تحليل العائد والتكلفة للمشروعات الاستثمارية هي :

1- اســتخدام الأسعار ومعدلات الفائدة الحقيقية (أو الثابتة) **Real Prices and Real Interest Rate** عــند حساب القيمة الحالية لصافي المنافع المتوقعة مــن المشروع وتقديراتها على مدار الفترة الزمنية للتحليل ، ألا أنه يلاحظ أنه عــند اســتخدام ذلــك المداخل يتم استبعاد تأثير التضخم على كل من الأسعار ومعدلات الفائدة .

2- تأثير التضخم على كل من اسقاطات كل من السعر ومعدلات الفائدة ، أي تعبر الاسقاطات عن القيم الأسمى لكل من الأسعار ومعدلات الفائدة أي ما تعرف بالأسعار الجارية ومعدل الفائدة الاسمي **Current Prices and Nominal (or Market) Rate of Interest** (الأســعار المعدلــة طبقا للزيادة الناتجة عن التضــخم ، ومعــدل الفائدة بسعر السوق الذي يتكون من معدل الفائدة الحقيقي بالإضــافة إلــى جــزء يعكس توقعات آثار التضخم) ويتكافئ هذا المدخل مع المدخل الأول ولا يتعارض معه ، حيث أن استخدام أيا من المدخلين سيقود في النهاية إلى نفس النتيجة وذات المغزى، ولتوضيح ذلك يفترض المثال التالي:-

السنة	صافي التدفقات النقدية بالسعر الجاري	معامل الخصم عند 16.8 %	صافي القيمة الحالية للتدفقات بالسعر الجاري	معامل الانخفاض في السعر على أساس معدل تضخم سنوي مقداره 8%	صافي التدفقات النقدية بالسعر الثابت	معامل الخصم عند 16.8 %	افي القيمة الحالية بالسعر الثابت
صفر	(6000000)	1	(6000000)	1	(6000000	1	(6000000)
1	1421300	0.792	1125600	1.08	1316000	0.857	1127800
2	1557400	0.628	978000	1.1664	13352000	0.733	978700
3	1706100	0.498	849600	1.2597	1354400	0.626	847900
4	1868800	0.395	738200	1.3605	1373600	0.536	736300
5	2046400	0.313	640500	1.4693	1392800	0.458	553510
6	2240700	0.248	555700	1.5869	14120000	0.392	553500
7	2452800	0.196	480800	1.7138	1431200	0.335	473000
8	2684500	0.155	416100	1.8509	1450400	0.287	416300
9	2937700	0.123	361300	1.999	1469600	0.245	360000
10	5373100	0.097	521200	2.1589	2488800	0.210	522600
			667000				654000

فـــإذا كان معدل التضخم السنوي 8% ومعدل الفائدة الحقيقي 16.8% من ثم فإن معدل الفائدة الاسمي يكون :

معـــدل الفـــائدة الاسمي = معدل الفائدة الحقيقي (الخالي من التضخم) + معدل التضخم السنوي + (معدل الفائدة الحقيقي × معدل التضخم السنوي)

= ٠.١٦٨ + 0.08 + (0.168)(0.08)

= 26144

= 26.144%

وبحســـاب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية بالجنية الثابت عند معدل خصم يناظر معدل الفائدة الحقيقي وهو 16.8% يتضح أنها تبلغ 654000 ج، وأن صـــافي القـــيمة الحالية للتدفقات النقدية بالجنية الجاري عند معدل خصم يـــناظر معدل الفائدة الاسمي وهو 26.144% هي 667000 ج ، وهي تقريبا نفـــس القيمة السابقة المحسوبة على أساس السعر الثابت ومعدل الفائدة الحقيقي (الفرق بين القيمتين ناتج عن التقريب في حساب معاملات الخصم) .

وتجـدر الإشـارة إلـى الاسـتنتاج الذي يتعين التوصل إليه عند معالجة التضخم وآثاره على تقييم المشروع هو أهمية الالتزام بنفس المبدأ في العلاقة بين التدفقات النقدية ومعدل الخصم المستخدمين في التحليل ، أي أما أن يكون بالأسـعار الحقيقـية أي بـدون اعتبار لتأثير التضخم عليهما ، وأما أن يكون بالأسعار الجارية (الاسمية) أي إدخال تأثير التضخم على كل منهما .

وربمـا كان المدخل الأكثر استخداما هو مدخل الأسعار ومعدلات الفائدة الحقيقـية أو الثابتة ، حيث تحسب التدفقات المتوقعة وغير المخصومة لكل من تدفقـات المـنافع والتكالـيف ، ثم استخدام معدلات الفائدة الحقيقية لخصم هذه التدفقات للحصول على صافي القيمة الحالية .

بوجـه عام تعتبر تقديرات تدفقات العوائد والتكاليف بالأسعار الحقيقية أو الثابـتة هو أمر هين نسبيا ، حيث أن الصعوبات التي تواجه المحللين في هذه المواقـف هو تحويل الأسعار الجارية إلى ثابتة ، وتحديد معدلات التضخم لكل بـند أو افـتراض معدل ثابت لكل البنود ، وهو افتراض يعتمد على معطيات المشروع والهدف من التحليل والتقييم ، ألا أن تحديد معدل الفائدة الحقيقي ليس بالأمر السهل في جميع الأحيان .

حيث أن صعوبة تحديد معدل الفائدة الحقيقي تكمن في عدم معرفة إلى أي مـدى وبـأي درجة من الدقة واليقين تعكس معدلات الفائدة السائدة أو الاسمية (بأسـعار السـوق) معدلات التضخم السائدة ، وتنحصر المشكلة هنا في تحديد معـدل التضـخم السائد ، وقد تكون هناك صعوبة في عدم مقدرة المحلل في تحديـد ذلـك الجزء من المعدل الاسمي للفائدة الذي يعكس التضخم ، وبالتالي فإن عملية تحديد المعدل الحقيقي للفائدة سوف تخضع للافتراضات بما تنطوي

عليه من درجات متفاوتة من عدم التأكد الأمر الذي تنعكس بدورها على دقة التحليل .

3- تحديد معاملات تعديل الأسعار باستخدام رقم قياسي عام يطبق على كافة البنود محل التقدير : وقد يتطلب الأمر في بعض الأحوال الأخرى استخراج أرقام قياسية بكل بند على حدة أو لكل مجموعة بنود ذات طبيعية واحدة متجانسة .

وتطبيقا لذلك المدخل يتعين تحديد صافي التدفقات الحقيقية ، وذلك عن طريق قسمة القيمة الاسمية لصافي التدفق النقدي في كل سنة على الرقم القياسي لمستوى أسعار تلك السنة ، وفيما يلي مثالا توضيحيا يبين ذلك المدخل:-

مثال

تقوم إدارة أحد المنشآت بدراسة مشروع استثماري ، وفيما يلي البيانات المتعلقة بتقييم ذلك المشروع :-

	السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	السنة الخامسة
صافي التدفقات النقدية	100000	150000	160000	140000	120000
الرقم القياسي للأسعار	%130	%135	%140	%145	%150

المطلوب

تحديد التدفقات النقدية الحقيقية باستخدام مدخل الأرقام القياسية .

الحل

أوضح المثال السابق تقديرات التدفقات النقدية الداخلة والخارجة ، من ثم تحديد صافي التدفقات النقدية الاسمية ، بعد ذلك يتم تحويل تلك التدفقات النقدية Nominal Cash Flows إلى تدفقات حقيقية Real Cash Flows ، بعبارة أخرى

يـــتم الحصـــول على تدفقات نقدية محسوبة بنفس وحدات القوة الشرائية التي حسبت بها التكاليف الاستثمارية حتى يمكن إجراء المقارنة السليمة بينهما .

ألا أنـــه يلاحظ أن مستوى الأسعار في كل عام قد تم التغيير عند منسوبا إلـــى سنة أخرى مختلفة عن السنة التي تجري فيها دراسة المشروع ، من ثم يتعيـــن ضرورة تحويل مستويات الأسعار هذه بحيث تكون منسوبة إلى أسعار الســـنة التـــي تجـــري فيها دراسة جدوى المشروع ، ويكون ذلك عن طريق مناسيب الأسعار price Indexes في مختلف سنوات عمر المشروع ، ويتم حساب ذلـــك لأي عام عن طريق إيجاد معدل ينسب الرقم القياسي لأسعار العام الذي يحـــدد فيه التدفق النقدي إلى الرقم القياسي لأسعار السنة التي يجري فيها تقييم المشروع ، ويمكن إيضاح ذلك من خلال الجدول رقم (4/6) التالي :-

جدول رقم (4/6)

التدفقات النقدية الاسمية والحقيقية

السنة	صافي التدفق النقدي الاسمي	مناسيب الأسعار	صافي التدفق النقدي الحقيقي
1	100000	1 = 130/130	100000 = 1 ÷ 100000
2	150000	1.038 = 130/135	144508.70 = 1.038 ÷ 150000
3	160000	1.077 = 130/140	148560.80 = 1.077 ÷ 160000
4	140000	1.12 = 130/145	125000.00 = 1.120 ÷ 140000
5	120000	1.15 = 130/150	104347.80 = 1.15 ÷ 120000

بعـــد ذلـــك يمكـــن مقارنة القيمة الحالية لتلك التدفقات الحقيقية ومقارنتها بالتكاليف الاستثمارية ويتم تقييم الاستثمار تبعا لذلك .

4/4/2/2 تحليل آثار التضخم على إعداد الموازنة الرأسمالية ودور الاستهلاك وعلاقته بالتضخم

لتحليل آثار التضخم على إعداد الموازنة الرأسمالية يفترض المثال السابق عرضه في الجدول رقم (1) ، حيث افتراض أن تكلفة شراء الآلة 90000 ج والعمر الإنتاجي لها خمسة أعوام ، والوفورات النقدية السنوية قبل الضريبة هي 38000 ج ، ومعدل الضريبة هو 40% ، ويفترض أن طريقة الاستهلاك على أساس القسط الثابت هي المستخدمة ، كما يفترض أن معدل العائد المستهدف بعد الضريبة هو 22% والذي يتضمن 12% مقابل التضخم .

يمكن إعداد الجدول التالي رقم (4/7) الذي يوضح طريقة صحيحة أو أخرى غير صحيحة لتحليل أثر التضخم ، حيث تبعا للتحليل الصحيح يتم استخدام معدل عائد يستهدف تضمين عنصر يتعلق بالتضخم المتوقع ، كما يتضمن تعديل أو تسوية تدفقات التشغيل النقدية المتوقعة بصفة خاصة آثار التضخم ، أما التحليل غير الصحيح فقد فشل في تعديل وتسوية التدفقات النقدية الداخلة المتوقعة بالتضخم ، حيث تم التعبير عن التدفقات النقدية المتوقعة بالجنية لنفس العام الأول ، ومثل ذلك الخطأ في التحليل يمكن أن يودي إلى قرار مختلف حيث قد يوضح أنه يجب عدم شراء الآلة رغما عن أن ذلك قرار غير اقتصاديا .

ومن المفيد أن يتم مقارنة آثار الاستهلاك في ظل طريقتي التحليل طبقا للجدول التالي ، حيث يتضح طبقا للتحليل الصحيح أنه تم تسوية تدفقات التشغيل النقدية الداخلة بالتضخم ، بما في ذلك آثارها على الضريبة ، ومن ثم فقد ربطت الضرائب بالجنيهات الاسمية ،ومع ذلك فإنه طبقا للتحليل لم تتم

تسوية آثار الضريبة للاستهلاك لأن قوانين ضريبة الدخل تسمح عادة بالاستقطاع على أساس جنيهات العام الأول غير المعدلة .

وترتيبا على ذلك فإنه كثيرا ما يوجه النقد إلى قوانين ضريبة الدخل تكبح الاستثمار الرأسمالي نتيجة هذا الفشل في تسوية استقطاعات الاستهلاك بالآثار التضخمية ، حيث على سبيل المثال يتضح أن صافي القيمة الحالية بالجدول التالي سوف يكون أكبر فيما لو أن الاستهلاك لم يتم تحديده بمبلغ 18000 ج فقط كل سنة ، والتي ينتج عنها 7200 ج وفورات بجنيهات العام الأول ، ثم 7200 ج بجنيهات العام الثاني وهكذا . . .

إن محاولة الإدارة بالتنبؤ بالتغيرات في الأسعار في أوقات التضخم تعد مفيدة وهامة ، وربما بشكل لا يقل عن أهمية تحقيق كفاءة التشغيل ، حيث يزيد التضخم من انحرافات الأسعار والتي يتم تميزها عن انحرافات الكفاءة .

وقد تمت تعديلات تدفقات التشغيل النقدية في الجدول السابق باستخدام الزيادة في المستوى العام للأسعار ومقدارها 12% ومع ذلك يمكن استخدام طرق أخرى منها استخدام الأرقام القياسية الخاصة أو التغيرات المتوقعة في أسعار المواد أو العمالة أو أية عناصر أخرى .

وطبقا للتحليل الصحيح المستخدم يتم التعبير عن التنبؤات في صورة وحدات نقدية والجنيهات الاسمية الجارية ، ومما لا شك فيه أن تلك الطريقة أكثر سهولة في الفهم ، حيث عادة ما تقدم المحاسبة بيانات عن التشغيل بالجنيهات الجارية بشكل دوري ، ومن ثم تيسر تلك الطريقة أية مراجعة تالية لقرارات إعداد الموازنة الرأسمالية .

جدول رقم (4/7)

آثار التضخم على الموازنة الرأسمالية

	معامل الخصم بمعدل 22٪	القيمة الحالية عند 22٪	مخطط التدفقات النقدية: صفر	1	2	3	4	5
في نهاية السنة								
تحليل صحيح – حيث يتضمن معدل الخصم العنصر المرتبط (بالتضخم) ، كما يتم تسوية التدفقات النقدية المتوقعة بالآثار التضخمية .								
تدفقات التشغيل النقدية الداخلة :								
التدفقات الداخلية الضريبية 38000								
بجنيهات العام الأول	0.820	20931		22536				
آثار ضريبة الدخل بمعدل 40% $\frac{15200}{22800}$	0.942	19213			28591			
	0.551	17651				32034		
	0.451	16185					35887	
	0.370	14864						40174
		88844						
استهلاك سنوي 90000 ÷ 5 = 18000								
أثر الاستهلاك النقدي ، وفورات ضريبة الدخل بمعدل 40% = 7200	2.864	20621	(**)	7200	7200	7200	7200	7200
الاستثمار في الآلة	1	(90000)	(90000)					
صافي القيمة الحالية		19465						
تحليل غير صحيح (حيث يتم تعديل معدل الخصم كما هو موضح أعلاه في حين لا تعدل التدفقات النقدية الداخلة المتوقعة								
تدفقات التشغيل النقدية الداخلة بعد الضريبة	2.864	65299		22800	22800	22800	22800	22800
الأثر الضريبي للاستهلاك	2.864	20621		7200	7200	7200	7200	7200
الاستثمار في الآلة	1	(90000)	(90000)					
صافي القيمة الحالية		4080						

* كــل سنة يتم تعديلها بالتضخم المتوقع : 22800 × 1.12 ، 2800 × $1.12^{(2)}$ ، 22800 × $1.12^{(3)}$ .. الــخ ، وبالطــبع فإنــه يتم الحصول على المعــاملات مــن جدول رقم (1) الملحقة بنهاية الكتاب : 22800 × 1.12 ، 1.254 ، 1.405 ، 1.574 ، 1.762 ، ولعــل الاختلاف هنا يرجع للتقريب ، حيــث مــثلا (22800 × 1.12) ÷ 1.22 = 20931 ، فــي حين أن القيمة المستخدمة هنا هي 25536 × 0.820 = 20940 بفارق تسعة جنيهات .

** الوفــورات في ضريبة الدخل من الاستهلاك لم تتأثر بالتضخم حيث أن الاستقطاع من ضريبة الدخل يتم على أساس التكلفة الأصلية بجنيهات العام القادم .

4/4/3 المخاطر وعدم التأكد على التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

يتضــمن قــرار الاستثمار التضحية بمجموعة من الموارد المؤكدة على اســتخدام معيــن بأمل الحصول على عوائد معينة غير مؤكدة في المستقبل ، ولدراسة جدوى هذا الاستخدام يتم التنبؤ وتقدير الظروف والأحداث المستقبلة ، وهــي مــا تعــرف بحالات الطبيعة التي تؤثر على تحديد قيمة العناصر التي تكون قيمة هذا الاستثمار .

ولا شــك أن صــعوبة تقديــر الــتدفقات النقدية المتوقعة من المشروع الاســتثماري تنشأ وتنبع من ظروف عدم التأكد – الذي يعتبر بحق أم المشاكل التــي تواجــه الإدارة عند تقييم المشروعات الاستثمارية ، وتنشأ مشكلة عدم الــتأكد مــن وجود عدد من الأحداث المستقبلة (ويطلق عليها حالات الطبيعة) تؤثر في التدفقات النقدية ، والمشكلة هي عدم معرفة الإدارة مقدما أي من هذه الأحــداث الــذي ســيحدث (وذلك لعدم توافر المعلومات الكاملة عن المستقبل

والتــي تمكــنهم من تحديد الحالة التي ستكون عليها تلك الظروف) ، ومن ثم يجــب أن تقوم الإدارة بعمل تنبؤ مختلف للتدفقات النقدية المتوقعة بالنسبة لكل حدث يمكن حدوثه في المستقبل .

ومــا يــزيد مــن ذلــك اتــام سلوك عناصر التدفقات النقدية بخاصية الديناميكــية والحركية خلال الزمن سواء كانت نتيجة لوجود تغيرات داخلية أو خارجــية (مثل التغيرات في السياسات الإدارية على سبيل المثال ما هو التغير فــي ربحــية المشــروع إذا عدلت الشركة سياسة تسعير الخامات المنصرفة للإنتاج أو سياسة تمويل الشركة) ، وتغيرات خارجية (مثل ماذا يحدث لربحية المشروع إذا ارتفعت أو انخفضت أسعار الضرائب أو أسعار الفائدة) .

علــى الــرغم من ذلك فإن الكتابات في مجال اتخاذ قرار الاستثمار تميل إلى تقسيم المواقف المرتبطة بتقييم المشروعات الاستثمارية إلى ثلاثة ظروف هــي :- (1) ظــروف ومواقف التأكد ، (2) ظروف المخاطر ، (3) ظروف ومواقف عدم التأكد .

وإذا كــان هناك اتفاق وإجماع فيما بين مستوى الفكر الأكاديمي النظري بخصــوص تفســير طبــيعة ظروف التأكد وعدم ملائمتها لمجال اتخاذ قرار الاستثمار ، فإن المؤلف يرى أن هناك خلاف وعدم اتفاق واضح بشأن تفسير طبيعة ظروف المخاطر وعدم التأكد ومدى ملائمة كل منهما لقرار الاستثمار. ولإبــراز حقــيقة ذلــك الجــدل يتناول ذلك الجزء دراسة كل موقف من تلك المواقف الثلاثة بهدف تحديد الظروف المؤثرة في تقدير التدفقات النقدية .

1- ظروف التأكد التيقن Certainty and Deterministic Environment

تشــير ظــروف الــتأكد والتيقن الكامل إلى أن متخذي القرار لديهم فكرة وعلــم كامل بما سيحدث في المستقبل ، ومن ثم يمكنهم تحديد أن حادثا واحدا

سوف يقع بدرجة ثقة 100% وباحتمال واحد صحيح ، ونتيجة لذلك فإن متخذي القرار يمكنهم أن يحددوا قيمة واحدة لكل عنصر مؤثر قيمة الاستثمار ومن ثم فإن تقديرات التدفقات النقدية لكل استثمار تكون مؤكدة الحدوث وذلك بسبب :-

A- عدم وجود حالات طبيعية أو أحداث وإنما توجد حالة طبيعية وحدث واحد فقط مؤكد .

B- يمكن التعبير عن قيمة العناصر المؤثرة والمحددة لقيمة المشروع على أساس التقدير في نقطة **Point Estimate** أو التقدير في صورة رقم **Single Estimate** أو ما يسمى بأحسن تقدير **Best Estimate** .

ولقد نشأت فكرة اتخاذ القرارات والاختيار بين البدائل في ظل ظروف التأكد والتيقن الكامل عن طريق علماء الطبيعة والاجتماع ، حيث تم التأكيد على أن القوانين الخاصة بالعلوم الطبيعية والأساليب الكمية المرتبطة أو المتعلقة بها يجب أن تمتد لتطبق على العلوم الاجتماعية ، لكن بلا شك فإن التغير الحديث في العلوم الاجتماعية قد ساعد كثيرا على التقليل من صحة وجهة النظر هذه .

ويرى المؤلف أن فرض التيقن الكامل هذا فرض مثالي ولا يلائم أبدا مجال اتخاذ قرار الاستثمار – ولا شك فهناك إجماع عام سواء على المستوى النظري أن ظروف التأكد الكامل غير موجودة أبدا في حالة قرارات الاستثمار بسبب:

1- وجود فاصل، وبعد زمني كبير بين لحظة حدوث مدخلات قرار الاستثمار (الإنفاق المبدئي) وتاريخ اكتمال ظهور نواتج ذلك القرار أو مخرجات القرار ، وكلما كبر ذلك الفاصل الزمني كلما زاد عنصر عدم التأكد.

2- تعــدد الظــروف والأحداث المستقبلة التي تخرج عن نطاق وسيطرة مــتخذ القــرار ومن ثم لا يمكن تحديد حالة طبيعة فقط مؤكدة الحدوث فليس هناك شيء مؤكد حدوثه في ذلك العالم في المستقبل سوى الموت والبعث ، من ثــم يمكن القول بأن هناك شيء واحد فقط مؤكد الحدوث في المستقبل وهو أنه ليس هناك شيء مؤكد ، وإذا كانت تلك العبارة سليمة فهي أيضا غير سليمة .

2- ظروف عدم التأكد والمخاطرة Risk and Uncertainty .

يــرى المؤلف أن هناك خلافا بين الكتاب والباحثين في تفسير طبيعة كل من ظروف عدم التأكد وظروف المخاطر ، وسوف يتناول الباحث كافة الآراء فــي هــذا المجــال بهــدف التوصل في النهاية إلى رأي قاطع في الظروف المتحكمة والمؤثرة في مجال اتخاذ قرار الاستثمار .

أولا: يــنادي الــرأي الأول بعدم التفرقة بين كل من مصطلحي المخاطر وعدم التأكد حيث يمكن استخدامهم بشكل متبادل ومترادف للإشارة إلى التغير فــي العوائــد المــتوقعة الخاصة بمشروع استثماري معين ، وطالما أن هناك درجــة من عدم التأكد من نتائج المستقبل فإنه يمكن القول بأن قرار الاستثمار يتخذ في ظل ظروف المخاطر .

ويــنتقد ذلــك الــرأي علــى أساس أنه يمكن التفرقة بين كل من ظروف المخاطــر وعدم التأكد إذا تم الاستناد إلى أساس معين للتفرقة ، كأساس درجة المعلومات مثلا ومدى دقتها المتاحة لمتخذي القرار بشأن الأحداث المستقبلة .

ثانــيا: يــنادي الــرأي الثاني بضرورة التفرقة بين ظروف الخطر وعدم الــتأكد ، حيــث يمكــن لمتخذ القرار في ظل ظروف المخاطر يقوم بالتحليل بالاستناد إلى معلومات وتوزيعات احتمالية بشأن الأحداث المستقبلة ، في حين

أنـــه فـــي ظـــل ظـــروف عدم التأكد لا يتوفر لمتخذ القرار المعلومات الكافية للتوصل إلى تقديرات احتمالية .

ويعـــتقد المؤلـــف بأن ذلك الرأي يتميز عن الرأي السابق بأنه ركز على ضـــرورة الـــتفرقة بيـــن ظروف المخاطر وعدم التأكد بالاستناد لأساس معين واضـــح ، حيـــث يتمثل هذا الأساس في درجة المعرفة بالتوزيعات الاحتمالية للأحـــداث والنواتج المستقبلة حيث تكون معروفة في ظل ظروف المخاطر في حين تكون غير معروفة في ظل ظروف عدم التأكد.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي لم يوضح طبيعة ونوع التوزيعات الاحتمالية التـــي يمكـــن بعملهـــا في ظل ظروف المخاطر بشكل صريح ، كذلك يختلف المؤلـــف مـــع ذلـــك الرأي قصره تفسير طبيعة عدم التأكد على المواقف التي يـــتعذر فيها وضع الاحتمالات فقط حيث من الصعب تصور أن متخذي القرار الذين عاشوا لفترة طويلة في مجال الأعمال وبعد أن اكتسبوا خبرة ودراية لن يـــتأثروا بمـــا لديهـــم مـــن خبرات وتوقعات عن المستقبل عند إعداد تقديرات المســـتقبل – ومـــن ثم فمن الصعب تصور عدم وجود ترجيحات لديهم خاصة بحـــدوث كـــل ظرف من الظروف المؤثرة على نواتج القرار ، ومن الصعب أيضا مطالبتهم بعدم السماح لخبرتهم وتوقعاتهم بالتأثير على تلك التقديرات .

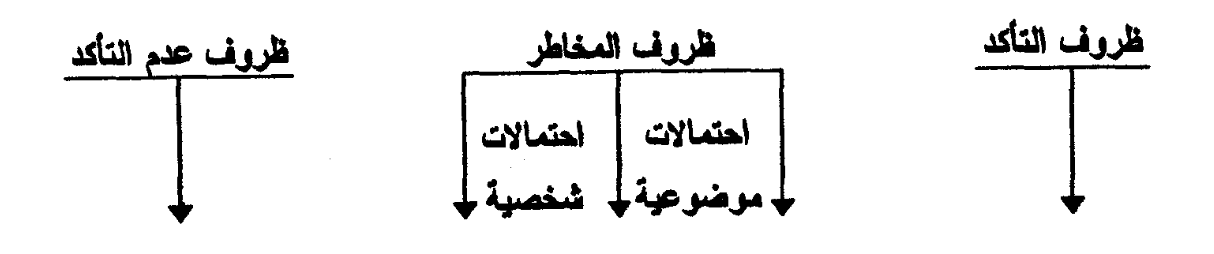
ثالـــثا: يرتكـــز الرأي الثالث على نفس أساس التفرقة السابقة بين ظروف المخاطـــر وعدم التأكد حيث في ظل المخاطر يكون التوزيع الاحتمالي للعوائد معروف ، ويتم تقدير ذلك التوزيع آما بناء على احتمالات موضوعية أو ذاتية ، أمـــا في ظل ظروف عدم التأكد فيكون ذلك التوزيع الاحتمالي غير معروف – ويضـــيف ذلـــك الرأي بأنه للتغلب على مشكلة عدم التأكد يتم إدخال وتقدير احتمالات ذاتية شخصية لتحويل ظروف عدم التأكد لظروف مخاطر . ومن ثم

فقــد انــتهى ذلــك المذهــب إلى استخدام كل من المخاطر وعدم التأكد بشكل مترادف .

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي يمتاز بأنه أوضح طبيعة وأنواع الاحتمالات التــي يمكــن أن تســود في ظل ظروف المخاطر بشكل صريح ، حيث يمكن تبيان الاحتمالات على الشكل التالي رقم (4/8) :

شكل رقم (4/8)

مواقف القرار المختلفة ، وأنواع الاحتمالات التي يمكن أن توجد خلالها



رابعــا: ويــرى المذهب الرابع أنه في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد يواجــه متخذ القرار عدد من الظروف التي يمكن أن يحدث إحداها مستقبلا ، ولكــنه لا يعــرف على وجه التأكيد أي من هذه الظروف سوف يتحقق فعلا ، ولكن تتميز ظروف المخاطر عن ظروف عدم التأكد في أنه في ظل الظروف يكــون لدى متخذ القرار بيانات سابقة عن تجارب وقعت فعلا بالماضي تمكنه مــن تحديد احتمال تكرار تلك الظروف مستقبلا ، في حين أنه في ظل ظروف عــدم الــتأكد لا توجــد مــثل هذه البيانات ومن ثم فإن الفيصل بين ظروف المخاطــر وظروف عدم التأكد هو توافر أو عدم توافر بيانات موضوعية عن التوزيع الاحتمالي للأحداث .

ويـــرى المؤلـــف أن ذلـــك الرأي يمتاز بتفسيره الواضح لطبيعة ظروف الخطر والتفرقة بين ظروف المخاطر وعدم التأكد على أساس واضح وصريح وهـــي مـــدى توافر البيانات الاحتمالية أو عدم توافرها بخصوص التوزيعات الاحتمالـــية لأحداث المستقبل ، وينتقد المؤلف ذلك الرأي أيضا في أنه إذا كان قد بين طبيعة ظروف المخاطر صراحة إلا أنه على الرغم من ذلك لم يوضح طبيعة وجوهر ظروف عدم التأكد صراحة وبشكل واضح .

خامســـا: يعتمد المذهب الخامس على التفرقة بين ظروف المخاطر وعدم التأكد على النحو التالي :

1- يفـــترض في ظل ظروف المخاطر أن متخذ القرار على علم بحالات الطبيعة المستقبلة التي يمكن أن تحدث وتؤثر على العناصر والمعلومات العامة للقـــرار ، وأن يكـــون مـــتخذ القرار قادر على وضع احتمالات كل حالة من حالات الطبيعة .

2- بينما يفترض في ظل ظروف عدم التأكد أن متخذ القرار يكون أو قد لا يكون على علم بكل حالات الطبيعة المختلفة التي تؤثر على القرار ، أو أن يكـــون مـــتخذ القرار قد لا يكون قادر على وضع توزيع احتمالي لحدوث كل حالة من تلك الحالات .

ويـــرى المؤلـــف بأن ذلك المذهب يمتاز بأنه يساعد على تفسير وتوضيح طبـــيعة وجوهـــر كل من ظروف المخاطر وظروف عدم التأكد ، ولكن ينتقد الباحث هذا الرأي لأنه لم يوضح طبيعة أو نوع الاحتمالات التي يمكن وضعها فـــي ظـــل ظـــروف المخاطر ، وتلك التي يمكن عملها في ظل ظروف عدم التأكد.

سادسا: يفرق المذهب السادس بين ظروف المخاطر وظروف عدم التأكد على النحو التالي :

1- أحوال المخاطر وهي تلك الظروف التي تتعدد فيها حالات الطبيعة أو الأحـــداث التي يمكن أن تتحقق مستقبلا ولا يعرف متخذ القرار مقدما أي من تلك الأحداث سيتحقق مستقبلا ، غير أن لديه فكرة كاملة عن احتمالات حدوث تلـــك الظروف المستقبلة غير أنه يشترط أن تكون الاحتمالات موضوعية أي بناء على توزيعات تكرارية .

2- أحـــوال عـــدم الـــتأكد : حيث يتم تقسيم أحوال عدم التأكد إلى قسمين فرعين :-

A- حالـــة الجهـــل الكامل : وهي الحالة التي لا يوجد لدى متخذ القرار أي معلومـــات احتمالـــية بشأن الأحداث المستقبلية ومن ثم يكون غير قادر على وضع توزيع احتمالي لتلك الأحداث المحتملة .

B- حالـــة الجهـــل الجزئي : وهي الحالة التي يكون فيها لدى متخذ القرار معلومـــات كافـــية تمكنه من وضع احتمالات لحدوث الأحداث والنواتج المخـــتلفة ، وتـــأخذ تلك الاحتمالات شكل الاحتمالات الذاتية الشخصية وتلك الاحتمالات ذات أهمية كبيرة في عملية اتخاذ القرار .

ويـــرى المؤلف أن ذلك الرأي يمتاز بأنه أوضح طبيعة ظروف المخاطر بشـــكل واضح ونوع الاحتمالات الذي يسود فيها ، بالإضافة لذلك فهو قد بين أيضـــا وفســـر ظـــروف عـــدم التأكد بشكل واضح وصريح وقد ارتكز على ضـــرورة الـــتفرقة بين كل من ظروف المخاطر وعدم التأكد بناء على أساس واضح وصريح .

رغمـــا عـــن ذلك لا يتفق المؤلف مع المذهب السادس حيث يتمشى ذلك الاتجـــاه أساســـا مع الاتجاه الشائع لتحديد موقف اتخاذ قرار الاستثمار والذي يرتكـــز علـــى تقسيم مواقف اتخاذ القرار إلى ظروف تيقن وظروف مخاطرة وظروف عدم تيقن وعدم تأكد .

فالقـــرار الاســـتثماري يبـــنى عادة على مجموعة من التقديرات الخاصة بالمســـتقبل ، وحيـــث أنها مجرد تنبؤات بأحداث المستقبل ، فمن المحتمل أن يخـــتلف نواتـــج قـــرار الاستثمار بدرجة كبيرة أو قليلة عن التقديرات المبدئية الأصـــلية ، فالمســـتقبل غير مؤكد أبدا وأي محلل يتجاهل أخذ عدم التأكد في اعتـــباره عند إعداد بيانات المدخلات اللازمة للتقييم ، سوف يترتب على ذلك في النهاية اتخاذ قرار غير سليم لتخصيص الأموال .

وتأسيســـا علـــى ما سبق فإن المؤلف يختلف مع المذاهب السابقة في أنها كلهـــا ترتكـــز علـــى التقسيم العرفي لمواقف اتخاذ القرار ، وذلك لأن الاتجاه الشائع لا يتمشى ولا يتلائم مع طبيعة وخصائص قرار الاستثمار .

ســـابعا: بالإشارة إلى واقع الأمر وطبيعة قرارات الاستثمار وخصائصها يتضـــح أن قرار الاستثمار يتعلق بالمستقبل ومحاولة التنبؤ بأحداثه – ومن ثم فهـــناك ظـــرف واحد فقط يتعلق بذلك القرار هو ظرف عدم التأكد ، ومن هنا يمكـــن القـــول بأن كل قرار استثماري يتم اتخاذه في ظل ظروف عدم التأكد ويتعيـــن علـــى الإدارة أن تختار بديل واحد من البدائل المتاحة لها ، علما بأن كافـــة مسارات العمل البديلة الممكنة تعتمد وتتوقف على أحداث لا يمكن التنبؤ بها على وجه التأكد والتيقن الكامل .

وعلـــى هذا الأساس فإن هناك ظرف وحيد يتلائم ويتحكم في اتخاذ قرار الاســـتثمار هو ظرف عدم التأكد ، وقد يفترض في ظل ظروف عدم التأكد أن

الظـــروف المســـتقبلة ســـتكون محددة ومؤكدة حيث يتم في ذلك المقام دراسة ظـــرف واحد فقط ، وقد يفترض أن تكون الأحداث احتمالية أو تصادفية حيث يـــتم دراســـة مجموعة من الظروف البديلة واحتمالات حدوثها المختلفة ، وقد يفـــترض أن تكون الأحداث أو الأحوال المستقبلة بين المؤكدة وغير المؤكدة ، أي تجمع بين المحددة والتصادفية .

يـــتفق المؤلـــف مع ذلك الرأي في أنه قد حدد بدقة الظرف الوحيد الذي يتلائم ومجال اتخاذ قرار الاستثمار وهو ظرف عدم التأكد ، كذلك فذلك الرأي يمـــتاز بأنـــه حـــدد الافتراضـــات المختلفة التي يمكن الاستناد إليها عند تقييم المشـــروع الاســـتثماري في ظل مشكلة عدم التأكد المحيطة بتقدير العناصر المؤكـــدة في قيمة المشروع الاستثماري ، ولكن يختلف المؤلف مع ذلك الرأي في تفسير الافتراض الثالث وهو افتراض أن تكون المواقف بدون توزيع محدد وهو افتراض يجمع بين الافتراض الأول والثاني ، حيث يمكن ضم جزئي هذا الافتراض الأول وهو افتراض الظروف المحددة أو إلى الافتراض الثاني وهو افتراض الظروف التصادفية والاحتمالية .

الفصل الخامس

أساليب تقييم المشروعات الاستثمارية

Investment Projects Evaluation Techniques

مقدمة

بعـد أن تقـوم إدارة المنشـأة بتحديد أهدافها وأولوياتها المتعلقة بالأنفاق الاسـتثماري ، يتعين أن يتم دراسة مشكلة تقييم المشروعات المقترحة بطريقة منهجـية نظامـية ، وحيـث أن مقـدار الأموال المتاحة المخصصة للأنفاق الرأسـمالي فـي كافـة تنظيمات الأعمال تعتبر محدودة ، من ثم عادة ما يتم مواجهة مشكلة ثنائية ترتبط بتحديد معايير أساسية معينة أما لاتخاذ قرار بقبول أو برفض المشروع الاستثماري أو بترتيب المشروعات والمفاضلة بينها علي أساسا الوفاء بمعايير القبول طبقا لأهميتها النسبية إلي المنشأة .

وقـد أشـارت أدبـيات تقييم المشروعات الاستثمارية إلي أن هناك ثلاثة عوامـل أساسـية مرتـبطة بعملية التقييم هي : (1) وجوب تطبيق المقاييس المحسوبة لفاعلية المشروع بشكـل ثابت علي كافة المشروعات الاستثمارية ، (2) أهمـية استخدام مقاييس كمية مرشدة وليست مقاييس أساسية وحيدة لقبول أو رفـض المشـروعات الاسـتثمارية ، (3) يتعيـن علـي الإدارة فهم كافة الافتراضـات المرتـبطة بتحليل وتقييم المشروعات الاستثمارية وكيفية إجراء العمليات المحاسبية للتقييم ، فضلا عن المقصود فعلا بالنتائج النهائية المرتبطة بعملية تحليل وتقييم المشروعات الاستثمارية .

وقد تم تطوير عديد من الطرق المختلفة لتقييم المشروعات ، حيث أشارت أدبـيات دراسات الجدوى المالية إلي أن لكل من تلك الطرق مظاهر القوة التي

تعـــتمد أساسا علي الظروف والمواقف المحيطة ، ومن هنا فقد تستخدم بعض المنشـــآت عديـــد من الطرق ، وبطبيعة الحال فأنه كلما كبر حجم المشروعات كلما تزايدت الرغبة في استخدام أكثر من معيار تقييم واحد .

بوجه عام توجد ستة طرق بديلة لتقييم المشروعات الاستثمارية ، حيث قد يتم تصنيفها إلي مجموعتين يشار إلي المجموعة الأولي بطرق التقييم البسيطة **Naive Methods** أو الطرق التي لا تأخذ الوقت في حسبانها وهي طرقة فترة الاســترداد ، وطريقة معدل العائد علي الاستثمار ، بينما يطلق علي المجموعة الثانية طرق التدفق النقدي المخصوم **Discounting Cash Flows Procedures** أو الطـــرق المتقدمة **Sophisticated Methods** حيث أنها تعتمد علي عملية خصم **Discounting** الـــتدفقات النقدية الصافية بمعدل خصم يأخذ في اعتباره القيمة الزمنية للنقود **Time Value of Money** ، كما يمكن أن تدخل في اعتبارها عوامل التضـــخم والمخاطر المرتبطة بالمشروع ، ولعل أبرز تلك الطرق هي طريقة صـــافي القـــيمة الحالـــية ، معـــدل العائد الداخلي ، ودليل أو مؤشر الربحية بالإضافة إلي طريقة العبء السنوي المكافئ .

تأسيسا علي ما تقدم يتم تقسيم هذا الفصل إلي الموضوعات التالية :-

5/1 نظرة عامة عن طرق تقييم المشروعات الاستثمارية وافتراضاتها الأساسية.

5/2 طريقة فترة الاسترداد .

5/3 طريقة معدل العائد .

5/4 صافي القيمة الحالية .

5/5 دليل المقدرة علي الربحية .

5/6 معدل العائد الداخلي .

5/7 العبء السنوي المكافئ .

5/1 نظرة عامة علي طرق تقييم المشروعات الاستثمارية وافتراضاتها الأساسية

5/1/1 نظرة عامة علي طرق تقييم الاستثمار

بوجه عام توجد ستة طرق أساسية يمكن استخدامها في تقييم المشروعات الاستثمارية هي :-

1- فترة الاسترداد Payback

تتضمن تلك الطريقة تحديد عدد السنوات الضرورية لاسترداد أو استعادة تكلفـــة المشروع الاستثماري ومقارنة فترة الاسترداد المتوقعة **Recovery Period** بالحد الأقصى لفترة الاسترداد المقبولة للإدارة .

2- العائد علي الاستثمار Return on Investment

وقــد تــم إطلاق هذا الأسهم علي مجموعة الطرق التي تعتمد على قسمة الــتدفقات النقدية الداخلة (أو صافي الدخل سواء قبل أو بعد الضرائب) علي تكلفة المشروع (أو القيمة الدفترية) سنويا .

3- صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV)

تتطلــب تلك الطريقة خصم كافة المتدفقات النقدية المتوقعة بعد الضرائب إلـــي القيمة الحالية والتوصل إلي الفرق بين مجموعة المتدفقات النقدية الداخلية والخارجة المخصومة ، و يطلق علي ذلك الفرق القيمة الحالية للمشروع **Net Present Value** .

4- دليل الربحية Profitability Index (PI)

تتضـــمن تلـــك الطريقة قسمة القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة علي القـــيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة ، ويوفر ناتج القسمة دليل لقياس العائد لكل جنيه من الاستثمار .

5- معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return

تتضمن تلك الطريقة تحديد معدل الخصم الذي سوف يعادل تماما القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة مع التدفقات النقدية الخارجة ، حيث أن صافي القيمة الحالية سوف تكون صفر ، ويطلق علي معدل الخصم هذا معدل العائد الداخلي للمشروع الاستثماري .

6- العبء السنوي المكافئ Equivalent Annual Charge (EAC)

تتضمن تلك الطريقة خصم كافة التدفقات النقدية الداخلة المتوقعة بعد الضريبة إلي القيمة الحالية ، وبعد ذلك تحديد عبئها السنوي المكافئ خلال حياة المشروع .

وقد تم إجراء عديد من الدراسات حول الأسباب المرتبطة باختبار الإدارة لأساليب التقييم وتبريرات استخدام تلك الطرق المتعددة ، ويمكن تلخيص تلك الأسباب في الجدول رقم (5/1) ، (5/2) علي التوالي .

حيث تشير تلك الجداول إلي أن المديرين يختلفون فيما بينهم حول كيف يتعين تقييم الاستثمارات الرأسمالية المقترحة ، لذلك يصبح من المهم جدا أن يتم فهم كيف ولماذا يتم استخدام كل طريقة أو أسلوب ، باستخدام تلك المعرفة يمكن أن يتم اختيار أسلوب التقييم الأكثر ملائمة .

جدول رقم (5/1)

الأسباب المرتبطة باستخدام أساليب إعداد الموازنة الرأسمالية

أسباب	عدد الأسباب المؤيدة	الأهمية النسبية (٪)
1- الاعتراف بالقيمة الزمنية للنقود	37	% 17
2-الحاجة الى مشروعات ذات تنظيم معين	27	% 12
3-سهولة الاستخدام	26	% 12
4- التآلف مع الإدارة	22	% 10
5- مقبولة في الصناعة .	20	% 9
6- الصناعة ذات الكثافة الرأسمالية	18	% 8
7- سهولة المقارنة .	15	% 7
8- الاستثمارات ذات الحياة الطويلة .	15	% 7
9- الملائمة .	9	% 4
10- أسباب أخري .	9	% 4
11- المعدل المرتفع لتقادم الألة .	8	% 4
12- المخاطر المرتفعة .	5	% 2
13- الصناعة ذات الكثافة العمالية .	4	% 2
14- التدفقات النقدية المرتفعة .	3	% 1
15- أسعار المنتج المستقبلة والطلب المستقبل .	3	% 1
جملة	221	% 100

جدول رقم (2/5)

الأسباب المرتبطة باستخدام أساليب متعددة

الأسباب	عدد الأسباب المؤيدة	الأهمية النسبية (٪)
1- معايير متعددة .	45	% 21
2- أنواع مختلفة من المشروعات .	43	% 20
3- أنواع مختلفة من المنتجات .	32	% 15
4- أعمال مختلفة للمشروعات الاستثمارية.	25	% 12
5- أقسام مختلفة .	19	% 9
6- أحجام مختلفة للمشروعات الاستثمارية.	12	% 6
7- أنماط مختلفة للتدفقات النقدية .	8	% 4
8- مستويات مختلفة للتصديق والاعتماد .	8	% 4
9- مواقع مختلفة للمشروعات الاستثمارية .	7	% 3
10- تفصيلات مختلفة للأفراد .	6	% 3
11- أخري	7	% 3
جملة	213	% 100

5/1/2 الأفتراضات الأساسية لطرق تقييم الاستثمار

هـــناك عديـــد من الافتراضات المرتبطة بإعداد الموازنة الرأسمالية يمكن إيجازها علي النحو التالي :-

1 - إن المشـــروعات الاستثمارية موضع التقييم لديها نفس المخاطر التي تـــتعرض له المنشـــأة ككـــل ، حيـــث يفترض أن مستوي قرارات الاستثمار المســـتخدمة لـــن تغير من طبيعة المخاطر القائمة ، وهذا لا يعني أن المنشأة تعمـــل فـــي مـــناخ خالي من المخاطر ، بالأحرى فهذا يعني أن المشروعات الموافق عليها لديها نفس متوسط المخاطر الذي تتميز به المنشأة .

بوجـــه عـــام تعمـــل المنشـــأة في ظل درجة معينة من مخاطر الأعمال **Business Risk** والمخاطر المالية **Financial Risk** ، هذا ويحدد المزيج الفريد لعناصر المخاطر طبيعة ومستوي مخاطر المنشأة ، وسوف يقوم المؤلف لاحقا بدارســـة أساليب اتخاذ قرار الاستثمار التي تتيح تقييم أثر المخاطر علي إعداد الموازنة الرأسمالية .

2- يجـــب أن تحـــدد الإدارة معايير ومقاييس محددة **Benchmark** لتقييم الـــنفقات الرأسمالية ، فمعيار فترة الاسترداد يمثل الحد الأقصى لعدد السنوات المطلوبـــة عـــن طريق المنشأة للاستعادة الكاملة للاستثمار في المشروع ، أما بالنســـبة لمعـــدل العـــائد المطلـــوب عن طريق الإدارة والذي قد يتباين بشكل ملحوظ اعتمادا علي الطرق المستخدمة لحساب معدل الفائدة مثل طرق التدفق المخصوم ، فأن المعيار الرئيسي للتقييم يفترض أن يكون التكلفة الحدية لرأس مـــال المنشـــأة ، وعـــادة ما يشار إليه بشكل شائع باصطلاح تكلفة رأس المال **Cost of Capital** وهـــو يمثل تكلفة الأموال المستخدمة للحصول علي إجمالي

أصـــول المنشـــأة والـــذي يتم إيجاده عن طريق إيجاد متوسط معدلات الفائدة المـــتوقع الحصول عليها عن طريق كافة الأطراف المشاركة في الهيكل المالي للمنشأة ، وسوف يقوم المؤلف بمناقشة موضوع تكلفة رأس المال للمنشأة فيما بعـــد ، كمـــا ســـوف يتم تطبيق معايير التقييم المرتبطة بإجراء التدفق النقدي المخصوم لاحقا .

3- تتميز تكلفة رأس المال في المنشأة بأنها ثابتة ومستقرة خلال الزمن ، كمـــا أنهـــا لـــن تـــتأثر بمقـــدار الأموال التي يتم استثمارها في المشروعات الرأسمالية ، ويتجنب ذلك الافتراض المشاكل المفروضة عن طريق ما يعرف بترشيد رأس المال Capital Rationing والمعدلات المتباينة للأموال والسوق الرأسمالي .

بوجـــه عام يوجد نوعين من ترشيد رأس المال : داخلي وخارجي ، حيث يتضـــمن ترشـــيد رأس المـــال الداخلي القيود Constraints الناتجة من حدود المقـــدرة الإداريـــة القائمـــة في ظل افتراض أي مشروع جديد أو مسئوليات التوســـع الاســـتثماري ، وتحاول بعض المنشآت تطويق ذلك القيد عن طريق التوســـع مـــن خـــلال اقتـــناء شركات مستمرة ومن ثم شراء الخبرة الإدارية المطلوبة مع الأصول المادية ، في حين يشار إلي ترشيد رأس المال الخارجي أصـــليا إلي نقص رأس المال المتاح لتمويل المشروعات المرغوب فيها ، وإذا كان ذلك المظهر من ترشيد رأس المال الخارجي يظل محل الاعتبار الرئيسي فـــي عملـــية الاقتناء الرأسمالي ، فأن هناك قيود أخري خارجية تستلزم أيضا تركيز كبير ، مثل تلك القيود التي تتضمن نقص أوعدم إمكانية الحصول علي المواد الحرجة ، والعمالة المهرة ، الماء والإمدادات الأخرى .

4- تعتبر الفرص الاستثمارية مستقلة عن بعضها البعض ، حيث لا يوجد أي علاقـــات متداخلة أو متبادلة بين المشروعات محل الدراسة ، أي لا يوجد مشـــروعات مانعة بالتبادل **Mutually Exclusive** أومشروعات حتمية ولازمة لبعضها البعض **Contingent** ، أومكملة **Complementary** ، علاوة علي ذلك ليس هناك علاقة ارتباط بين التدفقات النقدية لأي مشروع والأعمال المستمرة للمنشـــأة ذلك الافتراض يعتبر ضروريا لتجنب المنازعات والصراع المحتمل الـــذي قـــد ينشـــأ عـــند ترتيـــب المشروعات التي تقع داخل الأنواع العديدة للمشـــروعات غـــير المستقلة أو التي يوجد بينها علاقات ارتباط ، وسوف يتم مناقشة مظاهر تلك المنازعات في فصل قادم .

5- أن معـــدلات الافتراض والإقراض متكافئان ، وهذا يعني أن المعدل الـــذي يجـــب أن يتم دفعة عن طريق المنشأة للحصول علي أموال من السواق الرأســـمالية (الافتراض) متكافئ مع المعدل الذي يمكن أن تكسبه المنشأة إذا ما قامـــت بشـــراء أوراق مالية في الأسواق الرأسمالية (الإقراض) ، ويعتبر ذلك الافـــتراض ضروريا لضمان أن المنشأة سوف تكون قادرة علي إعادة استثمار الـــتدفقات الـــنقدية المتزايدة الناتجة من استخدام أصل معين عند نفس المعدل الذي يستخدم لخصم تلك التدفقات النقدية المتزايدة إلي قيمتها الحالية ، ولا شك أن استخدام جداول الفائدة المركبة والدفعة السنوية والقيمة الحالية يتم التنبؤ بها تأسيســـا علـــي إعادة استثمار التدفقات النقدية الوسيطة عند معدل ثابت خلال حياة الاستثمار ، والسبب في أنه قد لا يكون عن الممكن أن يتم إعادة استثمار الـــتدفقات النقدية الداخلة الوسيطة عند نفس المعدل المستخدم لخصم المشروع نتيجة لأن المستوي السوقي لمعدل الفائدة يتباين خلال حياة المشروع ، وسوف

يـتم تـناول المنهجية المرتبطة بتقييم المشروعات أثناء الفترات الزمنية التي خلالها يتوقع أن تتغير معدلات الفائدة ومعدلات إعادة الاستثمار في فصل تالي.

6- وجود أسواق كاملة لرأس المال وهذا يعني أنه ليس هناك أي مقرض يمـتلك قوة كافية للتأثير علي الأسعار ، كما أي مساهم في الأسواق يمكن أن يقـرض أو يقترض بالمقدار الذي يرغب فيه بدون التأثير علي أسعار الأوراق المالـي فضلا عما سبق المشاركين في الأسواق يمكن لهم الحصول علي نفس المعلومـات بدون تكاليف ، تلك المعلومات يتم تفسيرها بنفس الدقة عن طريق كافـة المشـاركين كما أن تلك المعلومات يتم تضمينها فورا داخل كافة أسعار الأوراق المالية ، وأخيرا لا توجد هناك أية مظاهر لترشيد رأس المال .

5/2 طريقة فترة الاسترداد Payback

5/2/1 طبيعة وأهمية فترة الاسترداد

تعتبر فترة الاسترداد من أبسط وأكثر طرق تقييم المشروعات الاستثمارية اسـتخداما ، من بساطتها في التطبيق وفهم وتفسير نتائجها ، وهي عبارة عن المـدة التـي يمكـن للمستثمر خلالها استرداد تكلفة الاستثمار الأصلي ، فهي الفـترة التـي أثـنائها تتسـاوى صافي التدفقات النقدية الداخلة المتجمعة من المشروع مع صافي التدفقات النقدية الخارجة الضرورية لإقامة ذلك المشروع .

بصفة عامة تعتبر تلك الطريقة مناسبة في المواقف التالية :-

1- عـندما تكـون الدقة في تقدير الربحية غير كافية – وتكون المفاضلة بين العديد من المشروعات الاستثمارية ضرورية ، بعبارة أخرى عندما تكون العوائـد المرتـبطة بالمشروع محاطة بدرجة كبيرة من عدم التأكد من خلال الفـترات الزمنـية المستقبلة فطول فترة انتظار الحصول علي النقدية يقلل ولا

شـــك مـــن الـــتأكد من الحصول علي تلك النقدية ، ومن ثم فأن سرعة تغطية واسترداد قيمة الاستثمار يعد مقياسا لانخفاض المخاطر المحيطة الاستثمار .

حيـــث أن التدفقات النقدية المتوقعة في المستقبل القريب تكون مؤكدة عن الـــتدفقات المـــتوقعة في المستقبل البعيد ، ومن ثم فأن فترة الاسترداد السريعة تكون مرغوبة لان النقدية تكون قيمتها الآن أكبر من قيمتها فيما بعد .

2- عـــندما تكون المركز النقدي والائتماني – المقدرة المالية – الضعيف والفقير له تأثير كبير وقوي علي المفاضلة بين الاستثمارات المتاحة .

3- عـــندما تكـــون المشروعات الاستثمارية المتوقعة ذات درجة مخاطر مرتفعة ، فتلك الطريقة تعطي مؤشرا هاما عن المخاطر المحيطة بالمشروع ، ولاســـيما فـــي حالـــة المشـــروعات التي تتضمن درجة مرتفعة من المخاطر الفجائية .

4- عـــندما تســـتخدم كمقياس لسيولة المشروع إذا كانت تلك السيولة ذات أهمـــية كبيرة للمنشأة ، ففترة الاسترداد لا تعتبر مقياسا للربحية **Profitability** وإنما هي مقياسا للسيولة **Liquidity** المتوقعة من المشروع .

5- خـــلال الفترات الزمنية ذات تكاليف التمويل الخارجية المرتفعة والتي تجعل عملية تغطية أو استعادة رأس المال أمرا هاما تماما .

6- بالنســـبة للمشـــروعات التي تتعرض لتغيرات موسمية أو تقادم نتيجة تغيرات تكنولوجية أو تفضيلات متغيرة للمستهلك وكل وما شابه ذلك .

ورغمـــا عـــن الانتقادات التي تتعرض لها طريقة فترة الاسترداد ، فأنها كثيرا ما تستخدمها عديد من الشركات في الواقع العملي ، ولعل أبرز الأسباب المرتبطة بذلك هي ما يلي :-

1- أنها بسيطة الاستخدام وسهلة الفهم تماما .

2- أن كثيرا من المديرين لديهم تحفظات واضحة بخصوص تقديرات التدفقات النقدية المتوقعة التي يتم الحصول عليها خلال فترة من بعد سنتين حتى خمسة سنوات ، ويشعرون من واقع خبرتهم السابقة أنهم يمكنهم استعادة تكلفة الاستثمار الأصلي خلال ثلاثة سنوات وبعد سوف يحقق أرباح.

3- أن كثيرا من المنشآت لديهم مشاكل سيولة ، ويهتمون بشكل واضح بموضوع كيفية استعادة أموالهم المستثمرة بسرعة .

4- بعض المنشآت لديهم تكاليف تمويل خارجية مرتفعة ويتعين عليهم التطلع إلي الأموال المتولدة داخليا لتدعيم مشروعاتهم المستقبلة ، ومن فأنهم يهتمون بوجه خاص بالمعدل الذي بناء عليه سوف يتم استعادة استثمارهم.

5- أن هناك بعض المنشآت يهتمون بالارتباط بالمجالات التي فيها تكون مخاطر التقادم الناتجة من التغيرات التكنولوجية والمنافسة الشديدة مرتفعة ، ولذلك فتلك المنشآت تكون شغوفة باستعادة الأموال المستثمرة بسرعة تماما.

6- بعض المنشآت الصناعية تتعرض لتغيرات موسمية ومن ثم فأنها تهتم باستعادة وتغطية استثماراتها خلال فترة نموذجية .

7- أن سرعة تغطية واسترداد قيمة الاستثمارات يعد مقياسا لانخفاض المخاطر المحيطة بالمشروع ، ومن ثم فأن طريقة فترة الاسترداد تعطي مؤشرا عن المخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري .

5/2/2 طريقة تحديد فترة الاسترداد

تقيس فترة الاسترداد الفترة التي يمكن خلال استعادة أو تغطية الاستثمار الأصلي من التدفقات النقدية ، إلا أن حساب فترة الاسترداد يختلف إذا ما كانت

الــتدفقات الــنقدية للمشروع منتظمة أو غير منتظمة من سنة إلي أخري تالية عليها.

A- فترة الاسترداد مع التدفقات النقدية السنوية المنتظمة (المتساوية)

Payback and Uniform (Equal) Annual Cash Inflows

فــي ظل ذلك الموقف تتحدد فترة الاسترداد بقسمة قيمة الاستثمار المبدئي علــي الــتدفق النقدي السنوي المنتظم من التشغيل ، ويمكن توضيح ذلك من خلال المثال الافتراضي التالي :-

مثال :

تقــوم أحد الشركات بتقييم أحد مشروعاتها الاستثمارية والتي تستلزم نفقة نقديــة تقــدر بحوالي 60000 ج ، ويتوقع أن يتولد من ذلك المشروع صافي تدفقــات نقديــة داخلة سنوية تقدر بمبلغ 8000 ج سنويا خلال عمر مفيد يقدر بنحو 15 سنة .

الحــل

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{قيمة الاستثمار المبدئي}}{\text{صافي التدفق النقدي}}$$

$$= \frac{\text{60000 ج}}{\text{8000 ج}} = \text{7.5 سنة}$$

تشــير النتيجة إلي أنه بعد سبعة سنوات ونصف السنة سوف تقوم المنشأة باسترداد واستعادة الاستثمار الأصلي .

B- فترة الاسترداد مع صافي التدفقات النقدية السنوية غير المنتظمة (غير المتساوية)

Payback and Uniform Annual Unequal Inflows

في ظل ذلك الموقف يكون من الضروري الاعتماد علي حساب فترة الاسترداد بشكل تجميعي أو تراكمي Cumulative Form ، بمعني أن صافي التدفق النقدي الداخل لكل سنة يجمع حتى يغطي الاستثمار المبدئي بالكامل ، ولتوضيح ذلك يفترض المثال التالي :-

مـــثال : تقــوم أحد الشركات بتقييم مشروعاتها الاستثماري الذي يتطلب إنفاق نقـــدي مبدئـــي يقـــدر 38000 ج ، ويتوقع أن ينتج عن ذلك المشروع صافي تدفقات نقدية داخله تقدر علي النحو التالي :

السنة	1	2	3	4	5	10
صافي التدفق النقدي الداخل	10000	10000	8000	8000	6000	6000

المطلوب : تحديد فترة الاسترداد لذلك المشروع

الحـــل : يتعين إعداد جدول يساعد ويفيد في تحديد فترة الاسترداد ، بحيث يتم إبراز صافي التدفقات النقدية الداخلة علي أساس تراكمي ، ويوضح الجدول التالية ذلك :

السنة	صافي التدفقات النقدية المتراكمة	صافي التدفقات النقدية الداخلة المتراكمة
1	10000 ج	10000 ج
2	10000	20000
3	8000	28000
4	8000	36000
5	6000	42000
6	6000	48000
7	6000	54000
8	6000	60000
9	6000	66000
10	6000	72000

من الجدول السابق يتضح أن صافي التدفقات النقدية الداخلة المتراكمة سوف تتساوى مع النفقة المبدئية للاستثمار (38000 ج) خلال الفترة الزمنية من السنة الرابعة حتى السنة الخامسة (مدي صافي التدفقات النقدية الداخلة خلال السنين يتراوح م بين 36000 ج – 42000) ، ولإيجاد فترة الاسترداد بدقة تقريبية في تلك الحالة يتم استخدام الاستنتاج الخطي كما يلي:-

$$= 4 \text{ سنوات} + \frac{2000 \text{ ج}}{6000 \text{ ج}} \times 1 \text{ سنة} = 4.33 \text{ سنة تقريبا}$$

وتفسر ذلك أنه بافتراض حدوث صافي التدفقات النقدية الداخلة بشكل متكافئ خلال السنة الخامسة ، فأن تلك الفترة ستكون ثلث السنة تقريبا (2000 ÷ 6000) ، ولذلك ستكون فترة الاسترداد أربعة سنوات وثلث السنة .

5/2/3 استخدام فترة الاسترداد في اتخاذ قرارات القبول أو الرفض أو الترتيب

بعد أن يتم تحديد فترة الاسترداد يتم الموافقة علي المشروعات الاستثمارية أو يتم رفضها اعتمادا علي طول الفترة المطلوبة لاسترداد الأصلي لذلك المشروع ، فعلي سبيل المثال إذا كانت الإدارة ترغب في استرداد واستعادة النفقة الأصلية في مشروعات استثمارية اختيارية خلال فترة ثلاثة سنوات فقط ، فإذا ما تم تحديد المعيار ، من ثم فأن المشروعات الاستثمارية ذات فترة استرداد تزيد عن ثلاثة أعوام سوف يتم رفضها .

من الممكن أيضا أن يتم ترتيب المشروعات الاستثمارية باستخدام فترة الاسترداد ، حيث يكون نظام الترتيب **Ordering** علي أساس الترتيب من فترة الاسترداد الأقصر حتى الأطول ، وفي الواقع العملي فأن معيار فترة الاسترداد

يستخدم بشكل أكثر تكرارا كطريقة لتحديد المشروعات التي من المحتمل أن تكون غير مرغوبة أكثر من ترتيب المشروعات والمفاضلة بينها .

أيا كان الأمر فأن طريقة فترة الاسترداد – مثلها – مثل باقي طرق التقييم الأخرى ، تستلزم وجود مقياس أو معيار لاتخاذ قرار القبول Benchmark For Acceptability ، ويتمثل ذلك المعيار في الحد الأقصى لعدد السنوات المسموح بها لاسترداد واستعادة تكلفة الاستثمار ، ورغما عن أن تحديد ذلك القيد قد يكون تحكميا في الناحية العملية إلا أنه يجب إلا يكون كذلك ، حيث يتعين تحديد تلك الفترة المرغوبة في ضوء الاتساق مع دورة حياة المنتج محل الإنتاج ، والاحتمالات الخاصة بالتقادم الذي يمكن أن يرجع إلي التغيرات في التكنولوجيا المستخدمة أو تفضيلات المستهلك وما إلي ذلك ، عموما يجب إلا يتم الاستخدام نفس نقطة القطع (فترة الاسترداد) علي كافة المشروعات حيث تتعين أن تكون متسقة مع الاستخدام المتوقع والمستهدف للمشروع والعمر المفيد المرتبط به .

من هنا يمكن استخدام فترة الاسترداد في المساعدة علي اتخاذ قرار قبول أو رفض المشروع ، كما يمكن الاعتماد عليها في الاختيار بين البدائل وترتيبها ، حيث عاجة ما تقرر المنشأة الاستثمار في المشروعات التي تمكنها من استرداد قيمتها المبدئية خلال فترة استرداد تتناسب نسبي مع المعيار المحدد لها.

5/2/4 انتقادات طريقة فترة الاسترداد

تقيس فترة الاسترداد الفترة التي يمكن خلالها استرداد الاستثمار الأصلي من صافي التدفقات النقدية الداخلة ، ورغما عن أنها توفر مؤشرا هاما في

اتخـــاذ القرار الاستثماري إلا أنها يجب ألا تستخدم بشكل مطلق ، حيث ينصح تطبيقها بالارتباط مع طريقة تقييم أخري وذلك لعدة أسباب أهمها ما يلي :-

1- أن طـــريقة فترة الاسترداد لا تقيس المقدرة علي الربحية ، وإنما هي تقـــيس مـــدي سرعة استرداد قيمة الاستثمار الأصلي في المشروع ، هذا علي الـــرغم من أن الهدف الرئيسي للاستثمار هو الربحية وليس الاسترداد ، فكون المشروع يحقق فترة استرداد مرضية لا يعني بالضرورة تفضيلة علي مشروع بديل فترة استرداده أطول . ويمكن إيضاح ذلك من خلال المثال التالي :

مـــثال : شركة ترغب في القيام بإنفاق استثماري علي أله عمرها المقيد خمسة ســـنوات يقدر بمبلغ 38000 ج ، سوف يترتب عليها تدفق نقدي داخل سنوي يقـــدر 10000 ج ، ويوجـــد أمامها بديل آخر يتمثل في شراء اله تتطلب إنفاق اســـتثماري 3000 ج ويحقق نفس الوفر النقدي السنوي للإله الأولي ، إلا أن عمرها المفيد يبلغ ثلاثة أعوام .

المطلوب : المفاضلة بين المشروعين باستخدام فترة الاسترداد

الحـــل :

فترة الاسترداد للإله الأولي = 38000 ج + 10000 = 3.8 سنة .

فترة الاسترداد الثانية = 30000 ج + 10000 = 3 سنة .

ومـــن ثـــم فأن معيار فترة الاسترداد سوف يشير إلي تفضيل البديل الثاني (اســـتثمار 30000 ج) إلا أن ذلك ليس أمرا من الناحية الاقتصادية ، حيث أن الإلـــه الثانية وعمرها المفيد ثلاثة أعوام (استثمار 30000 ج) سيترتب عليها أربـــاح صفرية ، في حين أن الإله الأولي (استثمار 38000 ج) عمرها المقيد خمـــس أعـــوام وليســـت ثلاثة أعوام ، أي أنها ستحقق أرباحا خلال 1.2 سنة

خـــارج فترة الاسترداد نتيجة أن فترة الاسترداد هي 3.8 سنة وذلك بافتراض تجاهل القيمة الزمنية للنقود .

2- أن طـــريقة فترة الاسترداد تتجاهل القيمة الزمنية للنقود ، حيث تعتبر كـــادة التدفقات النقدية الداخلة بعد فترة الاسترداد ذات قيمة متساوية عند تحليل المشـــروع . فـــتلك الطـــريقة تـــتجاهل كلية التدفقات النقدية الداخلة بعد فترة الاســـترداد فضـــلا عـــن تجاهلهـــا توقيـــت أحجم التدفقات النقدية خلال فترة الاســـترداد ، ومـــن هـــنا كانت نقطة الضعف الأساسية لتلك الطريقة ويمكن إيضاح ذلك من خلال المثال التالي :-

مثال :

بافـــتراض أن هـــناك مشروعين استثماريين يترتب علي كل منهما أنفاق استثماري يبلغ 8000 ج ، ويتوقع أن يترتب علي كل منهما التدفقات التالية:-

السنة	1	2	3	4	5	6
المشروع الأول	1000	3000	4000	1500	-	-
المشروع الثاني	2500	2500	2500	2500	2500	2500

المطلوب :-

المفاضـــلة بيـــن المشـــروعين طبقا لطريقة فترة الاسترداد وتقرير مدي صلاحية ذلك القرار.

الحـــل :

طـــبقا لطريقة فترة الاسترداد ستفضل إدارة الشركة المشروع الأول حيث يمكن لذلك المشروع تغطية تكلفته الاستثمارية بعد ثلاثة أعوام فقط ، فى حين أن المشروع الثاني ستمكن من تغطية تكلفته في مدة أطول من ثلاثة أعوام .

إلا أنه يجب الأخذ في الحسبان أن طريقة فترة الاسترداد قد تجاهلت تماما توقيـت وحجـم الـتدفقات النقدية خلال فترة الاسترداد من ناحية (حيث أن الـتدفقات الـنقدية الكبيرة والمبكرة التي يحققها المشروع الثاني يمكن بالطبع الاستفادة من إعادة استثمارها) ، ومن ناحية أخرى فأن المشروع الثاني يحقق تدفقـات نقدية (مقدارها 7000ج) بعد فترة الاسترداد ، في حين أن المشروع الأول يحقـق تدفقات نقدية (مقدارها 1500 ج) أقل ، وبالطبع فأن مثل تلك التدفقات لم تدخل في تقييم المشروعين عند استخدام طريقة فترة الاسترداد .

3- رغمـا عـن أن الفـترة الاسـترداد تقيس سرعة استعادة المشروع بالتكالـيف الاسـتثمارية المبدئية الخاصة به (أو ما يعرف بسيولة المشروع الاسـتثماري) إلا أنها تهتم بدارسة مركز سيولة المنشأة ككل والذي يعد أمرا في غاية الأهمية .

4- أن فترة الاسترداد بالمفاضلة بين المشروعات الاستثمارية التي تتطلب استثمارات نقدية مختلفة .

5- رغمـا عن بساطة طريقة فترة الاسترداد إلا أن استخدامها لا يتطلب تقدير معدلات الفائدة ، كما أنه ليس هناك ضرورة إلي حسابات القيمة الحالية، حيـث تـتركز علـي الإجابـة علي سؤال واحد هو ما مدي سرعة استرداد الاسـتثمار ، إلا أن تلك الطريقة بتلك الصورة تعتبر منتقدة تماما ، حيث أنها تـتجاهل تمامـا تكلفـة الأمـوال المستخدمة في تمويل التكاليف الاستثمارية للمشـروع حـتى خـلال فترة الاسترداد ، وبالتالي فأن تجاهل تكلفة الأموال يترتب عليه إغفال دراسة تكلفة هامة للغاية لها تأثيرها الكبير علي مجال تقييم وإعداد الموازنة الاستثمارية .

فنتـــيجة لتلك الانتقادات ولأهمية طريقة فترة الاسترداد وشيوعها وقبولها في التطبيق العملي فأن المؤلف يوصي باستخدام تلك الطريقة كأداة تقييم مكملة بالارتـــباط بغيرها من طريق من طرق التقييم الأخرى ولا سيما طرق التدفق الـــنقدي المخصـــومة ، بالإضافة لذلك يوصي بإضافة تطويرات معينة بهدف تحســـين كفاءة وفعالية تلك الطريقة في تقيم المشروعات الاستثمارية (وهو ما سوف يتناوله المؤلف في فصل قادم) .

5/3 طريقة معدل العائد الاستثمار Return on Investment (ROI)

5/3/1 طبيعة وأهمية طريقة معدل العائد علي الاستثمار

يطلــق علـــي تلك الطريقة معدل العائد المحاسبي **Accounting Rate of Return (ARR)** ، وكثـــيرا ما يشار إليها أيضا بعدة تســـميات أهمها نمـــوذج الاستحقاق المحاسبي **Accrual Accounting Model** ، أو طريقة القوائم المالية **Financial - Statement Method** أو طريقة القيمة الدفترية **Book - Value Method** ، أو طريقة معدل العائد علي الأصول **Rate of Return on Assets Method** ، أو طريقة تقريب معدل العائد **Approximate Rate of Return** أو طريقة معدل غير المعدل **Unadjusted Rate of Return** .

تعـــتمد طريقة معدل العائد المحاسبي لتقييم المشروعات الاستثمارية علي استخدام المفاهيم المحاسبية التقليدية المعروفة للأرباح والاستثمار ، حيث عادة يـــتم تقيـــيم الاستثمار وفقا لتلك الطريقة باستخدام المقاييس المحاسبية لصافي الأربـــاح عكس طرق التقييم الأخرى التي تعتمد علي مدخل أو مفهوم التدفقات الـــنقدية وليس المقاييس المحاسبية للأرباح ، ومن ثم فأن العناصر غير النقدية كالاســـتهلاك لا تدخل في التحليل ، أما في ظل طريقة معدل العائد المحاسبي

فإن الربح المحاسبي يستخدم كعنصر أولي أو أساسي في التقييم ، ومن ثم فأن الاستهلاك يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تحديد الربح وفقا لتلك الطريقة .

وهكـــذا فـــأن تلك الطريقة تتميز باليسر والبساطة ، حيث لا تتطلب عملية التقيـــيم أي عمليات حسابية معقدة ، ومن ثم فهي شائعة الاستخدام لأنها تعتمد علي استخدام متغيرات محاسبية مقبولة ومتعارف عليها .

5/3/2 طرق تحديد معدل العائد علي الاستثمار

هـــناك أربعة طرق شائعة الاستخدام لحساب معدل العائد علي الاستثمار ، ولعل أبسط الطرق هو قسمة متوسط الدخل السنوي علي إجمالي الاستثمار :

$$\left(\frac{\text{الإيرادات السنوية – التكاليف السنوية}}{\text{تكلفة الاستثمار في المشروع}} \right)$$

يمكن تحديد تلك الطرق الأربعة علي النحو التالي :-

1- طريقة العائد السنوي علي الاستثمار **Annual Return on Investment**

وهـــي عـــبارة عـــن قســـمة صافي الدخل السنوي إلي إجمالي الاستثمار في المشروع .

2- طـــريقة العائد السنوي علي متوسط الاستثمار **Return on Average Investment Annual** ، وهو عبارة عن الدخل السنوي مقسوما علي الاستثمار الأصلي مقسوما علي اثنين .

3- طـــريقة متوسط العائد علي متوسط الاستثمار **Average Return on Average Investment**، وهو عبارة عن إجمالي الدخل مطروحا منه الاستثمار الأصلي ، وقيمة الناتج علي الاستثمار الأصلي مقسوما علي اثنين مضروبا في عدد السنوات .

4- طريقة متوسط العائد الدفتري علي الاستثمار **Average Book Return on Investment** ، وهـــو عبارة عن إجمالي الربح مطروحا من الاستثمار الأصلي وقســـمة الناتج علي المتوسط المرجح للاستثمار(وهو عبارة عن مجموعة القيم الدفترية للأصل كل سنة باستخدام طريقة القسط الثابت خلال حياة المشروع) .

ولـــتحديد معدل العائد علي الاستثمار في ظل كل طريقة من الطرق السابقة يتم استخدام المثال التالي :-

مـــثال : يفترض أن إحدى الشركات تدرس تقييم مشروع استثماري يبلغ تكلفته الاســـتثمارية مبلغ 100000 جنيه ، ويقدره عمره المفيد خمسة سنوات ويقدر الدخل السنوي للمشروع الاستثماري خلال عمره المفيد 300000 جنيه سنويا.

المطلـــوب : استخدام كافة الطرق الأربعة السابق في حساب معدل العائد علي الاستثمار .

الحـــل : يوضـــح الجـــدول التالـــي الطرق الأربعة لتحديد معدل العائد علي الاستثمار والمعادلة المرتبطة بكل منها علي النحو التالي :-

الطريقة	المعادلة	الحل
1- طريقة العائد السنوي علي الاستثمار	$\frac{\text{الدخل السنوي}}{\text{الاستثمار الأصلي}} \times 100$	$\frac{300000}{1000000} \times 100 = 30\%$
2- طريقة العائد السنوي علي متوسط الاستثمار	$\frac{\text{الدخل السنوي}}{\text{الاستثمار الأصلي} \div 2} \times 100$	$\frac{300000}{500000} \times 100 = 60\%$
3- طريقة متوسط العائد علي متوسط الاستثمار	$\frac{\text{إجمالي الدخل} - \text{الاستثمار الأصلي}}{\text{الاستثمار الأصلي} \div 2 \times \text{السنوات}} \times 100$	$\frac{1500000-1000000}{100000 \div 2 \times 5 \text{ سنوات}} \times 100$
4-طريقة متوسط العائد الدفـــتري علـــي الاستثمار المرجح	$\frac{\text{إجمالي الدخل} - \text{الاستثمار الأصلي}}{\text{متوسط الاستثمار المرجح}} \times 100$	$\frac{1500000-1000000}{(1000000+800000+600000+400000+200000) \div 5 \times 5 \text{ سنوات}} \times 100 = 16.33\%$

مثال أخر :

لحســاب معــدل العــائد علي الاستثمار (في حالة وجود ضرائب وقيمة متبقــية في نهاية حياة المشروع) تقوم أحد المنشات بتقييم مشروع استثماري تقــدر تكلفــته الأصــلية مــبلغ 2400000 ج ، وتقدر القيمة التخريدية بنحو 400000 ج عــند نهايــة عمــرة المفيد بنحو ستة سنوات ، ويتوقع أن تصل صافي أرباح المشروع قبل الضريبة سنويا إلي ما يلي :-

السنة	1	2	3	4	5	6
صافي الربح قبل الضريبة	200000ج	350000ج	400000ج	240000ج	200000ج	100000ج

المطلــوب : تحديــد معــدل العائد علي الاستثمار (علما بأن معدل الضريبة الحدي يبلغ 40%) باستخدام الطريقة التالية :-

a- معدل العائد علي الاستثمار قبل الضرائب علي الأصلي .

b- معدل العائد علي الاستثمار قبل الضرائب علي متوسط الاستثمار .

c- معدل العائد علي الاستثمار بعد الضرائب علي الاستثمار الأصلي .

d- معدل العائد علي الاستثمار بعد الضرائب علي متوسط الاستثمار .

الحــل :

حتى يتم الجزئين a , b يتم تحديد متوسط صافي الربح السنوي قبل الضرائب علي النحو التالي :-

متوسط صافي الربح السنوي قبل الضرائب = $\frac{200000ج+350000+400000+200000+100000}{6}$ = 248333

a- معدل العائد علي الاستثمار قبل الضرائب علي الاستثمار الأصلي

= $\frac{24833 ج}{2400000 ج}$ = 10.35 %

b- معدل العائد علي الاستثمار قبل الضرائب علي متوسط الاستثمار

$$\frac{248333}{(2400000 + 400000) \div 2} = \frac{248333}{1400000} = 17.74\ \%$$

لحـل الجزئيـن (c),(d) يتعيـن تحديد متوسط صافي الربح السنوي بعد الضـرائب ، فـإذا ما كان معدل الضريبي الحدي 40% وظل كما هو خلال عمـر المشـروع المقـدر بـنحو ستة أعوام ،فإن متوسط صافي الربح بعد الضرائب سـيكون مسـاويا لمتوسط صافي الربح قبل الضريبة مضروبا في 1 – معدل الضريبة (40 %)

متوسط صافي الربح السنوي بعد الضريبة = 24833×(1-0.4) =149000 ج

c- معدل العائد علي الاستثمار بعد الضريبة علي الاستثمار الأصلي

$$= \frac{149000}{2400000} = 6.21\ \%$$

d- معدل العائد علي الاستثمار بعد الضريبة علي متوسط الاستثمار

$$= \frac{149000ج}{(400000+2400000) \div 2} = \frac{149000}{1200000} = 10.64\ \%$$

5/3/2 انتقادات طريقة معدل العائد علي الاستثمار

The Sort Comings of Rate of Return on Investments

رغمـا عـن تمـيز تلك الطريقة بالبساطة واليسر عند تقييم المشروعات الاسـتثمارية إلا أنه يعاني من عديد من أوجه القصور ، حيث قد يترتب علي اسـتخدامه قبول اقتراحات تسهم بدرجة أقل في تعظيم ثروة الملاك ، ورفض

اقــتراحات تسهم بدرجة أكبر في تعظيم ثروة الملاك ويرجع ذلك لعدة أسباب هي:-

1- أن تلــك الطريقة تعتمد علي مفهوم صافي الربح وليس مفهوم صافي الــتدفقات الــنقدية ، حيــث أن الإدارة تهــتم أســاس عند تقييم المشروعات الاستثمارية بالتدفقات النقدية وليس بالربح ، نظر لان الإهلاك ما هو إلا مجرد قــيود دفترية لا يترتب عليها تدفق نقدي ، ولذلك فأن المؤلف يوصي باستخدام متوسط التدفق النقدي في معادلة متوسط معدل العائد لتصبح

$$= \frac{\text{متوسط التدفق النقدي (متوسط صافي الربح بعد الضريبة مضافا إليه الاستهلاك)}}{\text{إجمالي الاستثمار}}$$

2- أن طــريقة معدل العائد علي الاستثمار تتجاهل تماما توقيت الأرباح المتوقعة أو ما يعرف بالقيمة الزمنية للنقود فاعتبار قيمة الجنيه الحالية مساوية لقيمــته المتوقعة في المستقبل يعتبر خطأ كبيرا ، وهو ما تتجنبه نماذج التدفق الــنقدي المخصــوم التــي تراعــي توقيتات التدفقات النقدية ، بعكس النموذج المحاسبي الذي يعتمد علي المتوسطات السنوية للأرباح التي تعتمد علي القوائم المالية المألوفة والمعدة علي أساس الاستحقاق المحاسبي ، ولذلك فأن المشروع الاســتثماري ذو الربحــية المبدئية المنخفضة والربحية المستقبلية المرتفعة قد يكــون له نفس متوسط العائد لمشروع آخر ذو ربحية مبدئية مرتفعة ذو ربحية مستقبلية منخفضة .

ولتوضيح ذلك التصور أن أمام أحد المنشآت نوعين من الآلات للمفاضلة فــيما بيــنهما علما بأن التكلفة المبدئية للاستثمار في كل منهما 210000 ج ، والعمــر الافتراضــي لكل منهما ثلاثة سنوات ، علما بأن الاستهلاك يتم علي أساس معدل القسط الثابت .

يوضـــح الجدول التالي تصور لما سوف يكون عليه صافي الربح وصافي التدفق النقدي بعد الضريبة لكل من الاقتراحين .

وبتطبـــيق معادلتي معدل العائد علي الاستثمار السابق الإشارة إليها سوف يتضـــح أن متوســـط معـــدل العائد المحسوب عـــلي أساس صافي الربح يبلغ 28.6% لكـــل مـــن الاقتراحين ، كما أن متوسط معدل العائد المحسوب علي أساس صافي التدفق النقدي لكل منهما 95.2 % .

ولا شـــكل أن تلـــك النتائج تشير إلي أن الاقتراحين علي نفس الدرجة من الجاذبـــية ، غير أن ذلك الاستنتاج يعتبر مضللا ، فعلي الرغم من الاقتراحين يتولد عنهما نفس متوسط معدل العائد إلا أن الاقتراح الأول أكثر جاذبية بسبب نمـــط الـــتدفقات النقدية التي يتميز بها ، فهذا الاقتراح من شانه تزويد المنشأة بـــتدفقات نقديـــة أســـرع في السنوات الأولي مقارنة بالاقتراح الثاني ، فطبقا للجـــدول التالـــي يـــبلغ الـــتدفق النقدي السنوي في كل من العام الأول الثاني 110000 ج للاقـــتراح الأول ، 100000 ج للاقـــتراح الثاني ، أما في العام الثالـــث فسوف يبلغ التدفق النقدي 80000 ج ، 100000 ج للاقتراحين الأول والثاني علي التوالي .

وحيث أن المنشأة تفضل الحصول علي التدفقات النقدية في المستقبل البعيد تطبـــيقا لفكرة القيمة الزمنية للنقود ، فأن الاقتراح الأول يبدو أكثر جاذبية من الاقـــتراح الثانـــي ، وإذا ما قامت المنشأة بتنفيذ الاقتراح الثاني علي أساس أن الاقتراحيـــن يـــتماثلان فأنهـــا تكون قد أخطأت واختارت اقتراحا لا يسهم في تعظيم ثروة الملاك .

جدول يوضح صافي الربح وصافي التدفق النقدي

بعد الضريبة للاقتراحين المعروضين أمام المنشأة

السنوات	الاقتراح الأول		الاقتراح الثاني	
	متوسط صافي الربح بعد الضريبة	التدفق النقدي	متوسط صافي الربح بعد الضريبة	التدفق النقدي
1	40000	110000	30000	100000
2	40000	110000	30000	100000
3	10000	80000	30000	100000
المتوسط	30000	100000	30000	100000

3- مخاطر تخفيض قيمة الاستثمار ومتوسطة ، ويتضح ذلك من أنه يجب أن يشـــمل الاســتثمار المبدئي أو الإجمالي **Gross or Initial** للمشروع كل الإضـــافات المطلوبة في الأصول المتداولة والثابتة وتكاليف البحوث الهندسية وتكالــيف اختــبارات أو بحوث السوق .. إلخ ، ومما لاشك فيه أن إغفال أحد هذه العناصر يؤدي إلي تحقق نتائج مضللة .

وعلـــي الــرغم من أن نموذج الاستحقاق المحاسبي للقرارات الاستثمارية يحـــاول تقريـــب الأرقام كما ستظهر في القوائم المالية ، إلا أنه لا يوجد دائما اتفـــاق تـــام بيـــن الأرقام بهذه القوائم والأرقام المستخدمة في صنع القرار ، فالتطبـــيق المحاســـبي قد اعتاد علي تسجيل التكاليف كمصروفات وبسرعة ، ومن ثم فأن تجميع البيانات لقرار معين يتطلب نوعا من العناية للتأكد من عدم تخفـــيض الاستثمار ، ومن قم فأن أساس الاستثمار غالبا ما يتضمن – لغرض اتخـــاذ القرارات – تكاليف البحوث وترويج المبيعات ، والتي اعتاد المحاسب علي تسجيلها فورا كمصاريف .

4- لـــيس هناك مقياسا أو معيارا **Benchmark** لقبول أو رفض المشروع الاســـتثماري عـــند استخدام معدل العائد علي الاستثمار كما هو الحال بالنسبة لطـــريقة فـــترة الاسترداد أو نماذج التدفق النقدي المخصوم ، وإذا كانت تكلفة رأس المال **Cost of Capital** تعتمد علي تكلفة الأموال المستخدمة في التمويل بعد الضريبة فأن مقارنة معدل العائد علي الاستثمار بعد الضريبة بتكلفة رأس المـــال تعتـــبرا أمـــرا خاطئا ومضللا ، فحتى لو تم حساب معدل العائد علي الاســـتثمار بعـــد الضريبة آلا أن تجاهل القيمة الزمنية للنقود عند حساب معدل العـــائد علـــي الاســـتثمار تجعـــل استخدام تكلفة رأس المال كمقياس أو معيار للمقارنة مع معدل العائد علي الاستثمار أمرا غير سليما .

فنتـــيجة لـــتلك الانـــتقادات فأن طريقة معدل العائد علي الاستثمار يتعين استخدامها كأداة تقييم مكملة وليست وحيدة .

5/4 صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV)

بصفة عامة يعد نموذج التدفق المخصوم **Discounted Cash Flow** أفضل نموذج لغرض اتخاذ القرارات الاستثمارية طويلة الأجل ، والسبب في ذلك أن هـــذا النموذج يأخذ في اعتباره القيمة الزمنية للنقود ، حيث يعتمد أساسا بشكل واضـــح ومـــنظم علـــي فكرة الخصم **Discounting** حيث يتم تجديد التدفقات النقدية الداخلة والخارجة إلي قيمتها الحالية .

وأحد المظاهر الأخرى لنموذج التدفق النقدي المخصوم تتمثل فى التركيز علي التدفقات النقدية الداخلة وليس علي صافي الربح كما هو محسوب بطرق المحاســـبة التقلـــيدية ،عموما يشير اصطلاح التدفقات النقدية إلي حقيقة أن كل

الـــتدفقات الداخلة والخارجة المتوقعة يتم خصمها بوجه عام إلي قيمتها الحالية باستخدام معدل فائدة مناسب .

بوجه عام هناك أربعة طرق رئيسية لنموذج التدفق المخصوم وهي صافي القـــيمة الحالـــية ، دليل الربحية ،معدل العائد الداخلي وطريقة العبء السنوي المكافئ.

يتضـــمن معـــيار صـــافي القـــيمة الحالية لتقييم المشروعات الاستثمارية المقـــترحة حاصل جمع القيم الحالية للتدفقات النقدية الخارجة المطلوبة لتدعيم اســـتثمار معيـــن مـــع القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة الناتجة من تشغيل المشـــروع ، وحيـــث يـــتم خصم التدفقات النقدية الخارجة والداخلة إلي قيمتها الحالية باستخدام معدل العائد المطلوب للمنشأة .

وقد يطلق علي تلك الطريقة أحيانا تعبير صافي الثروة الحالية **Net Present Worth** ، حيـــث تشـــير إلي المجموع الحسابي للتدفقات النقدية المخصومة ، وهـــي طـــريقة مقارنـــة حجمـــيه لمجموع النفقات علي المشروع في مراحله المختلفة ، وحتى يعتبر المشروع رابحا يجب أن يكون مجموع التدفقات النقدية موجبا من هذا المشروع ، ومن هنا يمثل صافي القيمة الحالية الفرق في القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والخارجة .

ويمكن حساب صافي القيمة الحالية باستخدام المعادلة التالية :-

$$NPV = \sum_{t=o}^{n} \frac{CI_t}{(1+K)^t} - CO_o$$

حيث أن CO_o = القيمة الحالية للتكلفة الاستثمارية .

CI_t= التدفق النقدي الداخل المتوقع الحصول عليه في السنة و .

n = العمر المفيد للمشروع .

k = معدل الخصم أو معدل العائد المطلوب .

t = الفترة الزمنية .

بشــكل مبســط تعرف طريقة صافي القيمة الحالية بأنها عبارة عن صافي الــتدفقات الــنقدية التــي يحققها المشروع الاستثماري بعد خصمها (لكل من التكالــيف وصافي عوائد المشروع) لسلسلة زمنية معينة (طبقا للعمر المفيد المقدر) إلي القيمة الحالية عند معدل خصم مناسب .

ولحساب صافي القيمة الحالية لأي مشروع يتم إتباع الخطوات التالية :-

1- إعــداد قوائــم التدفقات النقدية للمشروع محل الدارسة ، مع مراعاة الاعتبارات الخاصة بالاستهلاك والفوائد والضرائب والقيم المتبقية ، ثم حساب صافي التدفقات النقدية للعوائد لكل سنة من عمر المشروع المفيد .

2- اختــيار معدل الخصم المناسب - والذي يعتمد علي سعر الفائدة علي القروض بالإضافية إلي تكلفة الفرصة للاستخدام البديل الممكن لرأس المال.

3- اســتخراج معاملات الخصم من الجداول المستخدمة ، لذلك الغرض وذلك للسنوات المناظرة للسلسة الزمنية محل التحليل .

4- إجراء عمليات الخصم علي كل من تدفقات العوائد والتكاليف .

5- حســاب صــافي القــيمة الحالية طبقا للمعادلة السابقة حيث يتم طرح القــيمة الحالــية للتكاليف من إجمالي القيمة الحالية للمنافع ، أو بحساب صافي القــيمة الحالــية كل سنة من سنوات عمر المشروع المفيد ، ثم جمع تلك القيم للحصول علي صافي القيمة الحالية .

6- تقييم المشروع تبعا لصافي قيمته الحالية علي النحو التالي :-

a- يــتم قــبول المشروع إذا كانت صافي قيمته الحالية أكبر من الصفر أي كانــت موجــبة - ويعني ذلك أن المشروع سوف يحقق عائد أكبر من معدل الخصم الذي سبق اختيار لإجراء عملية الخصم .

b- يتم عدم قبول المشروع إذا كانت صافي القيمة الحالية أقل من الصفر - أي كانت سالبة .

c- إذا تســاوت صــافي القــيمة الحالية بالصفر ، فأن هذا يعني أن معدل الخصم الذي سبق اختياره يساوي معدل العائد الداخلي للمشروع وهو ما يمثل الحد الأدنى لقبول المشروع .

أما إذا كان الهدف من التقييم هو المفاضلة بين عدد من المشروعات ، فأن المشروع الذي له أكبر صافي قيمة حالية يجئ ترتيبه علي قمة قائمة المفاضلة أو الترتيب **Ranking** .

وتجــدر الإشارة إلي أنه من الصعوبات التي يمكن مواجهتها مع استخدام طــريقة صــافي القــيمة الحالــية هو كيفية التقرير عن معدل الخصم الملائم **Hurdle Rate** لإجراء خصم التدفقات النقدية ، حيث تؤثر دقة تنبؤات التدفقات النقدية علي اختيار معدل الخصم ، لذلك فأن تلك الطريقة تعتمد أيضا علي دقة تلــك التنبؤات ، وإذا كانت تكلفة رأس المال المنشأة تستخدم كمعدل خصم إلا أن هــناك عــدة أسئلة مطروحة بخصوص الكيفية التي يجب بها حساب تكلفة رأس المال .

تحديد صافي القيمة الحالية في ظل التدفقات النقدية المتكافئة

إذا كـــان لدي المشروع الاستثماري تدفقات نقدية داخله منتظمة ومتكافئة خلال حياة المشروع المفيدة المقدرة ، يكون من الممكن الاعتماد علي المعادلة سالفة الذكر ، وفيما يلي مثال علي ذلك .

مـــثال : يفـــترض أن هناك أحد الشركات التي تقوم بتقييم مشروع استثماري معيـــن والـــذي يتطلـــب تدفقات نقدية خارجة حالية بمبلغ 100000 ج وتقدر الـــتدفقات الـــنقدية الداخلـــة المـــتولدة من المشروع سنويا خلال حياته المقيدة المقـــررة التـــي تقدر ستة سنوات بمبلغ 40000 ج سنويا وقد حددت الشركة معدل العائد المطلوب بنحو 6 % .

المطلوب : تحديد صافي القيمة الحالية لذلك المشروع .

الحـــل : يمكن تحديد صافي القيمة الحالية للمشروع باستخدام المعادلة السابقة مباشرة أو عن طريق تصوير جدول إيضاحي علي النحو التالي :-

$$\text{ص ق ح} = \sum_{\text{و}=1}^{\text{ى}} \frac{40000 \text{ ج}}{(1+ 0.16)^{\text{و}}} - 100000 \text{ ج}$$

وحيث أن المشروع يحقق تدفقات نقدية داخلة متساوية فأنه يمكن تقييم تلك المعادلـــة باســـتخدام جدول المعاملات السنوية الموضحة بمحلق الكتاب علي النحو التالي :

ص ق ح = (40000 ج) (3.684736) – 100000 ج = 47390 ج

ويمكن باستخدام جدول إيضاحي صافي القيمة الحالية علي النحو التالي:-

السنة	التدفق النقدي	معاملات الخصم عند 16٪	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 100000 ج
6-1	40000 +	3.684736	147390 ص ق ح + 47390 ج

تحديد صافي القيمة الحالية في ظل التدفقات النقدية الداخلة غير المتساوية

إذا كان المشروع الاستثماري محل التقييم لدية تدفقات نقدية داخلة تختلف مــن سنة إلي أخري خلال عمرة المفيد ، فأن عملية تحيد صافي القيمة الحالية تصـــبح معقـــدة نسبيا ، في مثل تلك الظروف يتطلب الأمر صياغة مستقلة في طريقة المعادلة السابقة لكل تدفق نقدي داخل (أو في الجدول) فضلا عن ذلك فسوف يتم استخدام معاملات الخصم للدفعة الوحيدة بدلا من استخدام معاملات الدفعـــة الســـنوية الذي كان مستخدما ، وفيما يلي مثالا موضحا حساب صافي القـــيمة الحالـــية لمشروع ذو نمط مختلف للتدفقات النقدية غير المتكافئة خلال عمرة المقيد .

مـــثال : تقوم منشأة بتقييم استثماري معين وفيما يلي تكاليفه وتدفقاته النقدية ، علما بأن تكلفة رأس المال الشركة 124% .

السنة	صفر	1	2	3	4	20 - 5	20	صافي
القيمة	- 10000ج	- 60000	- 3000000	- 350000	+ 55000	+ 80000	+ 20000	القيمة الضريبية

المطلوب : تحديد صافي القيمة الحالية

الحـــــل : كمـــا هـــو محدد في المثال الأول يمكن تحديد صافي القيمة الحالية للمشـــروع باســـتخدام أما طريقة المعادلة أو طريقة الجدول البياني ، أيا كان الأمر فأنهما سوف يؤديان لنفس النتيجة وفيما يلي شرح لكل منهما .

باستخدام المعادلة يمكن تحديد صافي القيمة الحالية علي النحو التالي :-

$$\text{ص ق ح} = \sum_{\text{و}=\text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن و}}{(1+\text{ك})^{\text{و}}} - \sum_{\text{و}=\text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن ق}}{(1+\text{ك})^{\text{و}}}$$

$$= \frac{550000}{(1+14)^{4}} + \sum_{\text{و}=5}^{20} \frac{800000\ \text{ج}}{(1.14)^{\text{و}}} + \frac{300000\ \text{ج}}{(1.14)^{20}}$$

$$- 10000 + \frac{3000000\ \text{ج}}{(1.14)^{2}} + \frac{350000\ \text{ج}}{(1.14)^{3}} + 387731\ \text{ج}$$

أمـــا باستخدام الجدول الإيضاحي فيمكن التوصل إلي صافي القيمة الحالية عند معدل 14 % علي النحو التالي :

السنة الحالية	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
	- 10000 ج	1	- 10000 ج
1	- 60000	0.877193	- 52632
2	- 3000000	0.769468	- 2308404
3	350000	0.674972	- 236240
4	+ 550000	0.592080	+ 325644
5-20	+ 800000	3.309419	+ 2647534
20	+ 300000	0.072762	+ 21829
		ص ق ح	387731 ج

وحيث أن صافي القيم الحالية موجبة فأن ذلك المشروع الاستثماري يعتبر مقـــبولا ، ويتوقع أن يزيد قبوله قيمة المنشأة بمقدار 387731 ج طبقا لأساس القيمة الحالية .

بصــفة عامة هناك اعتبارين هامين مرتبطين بطريقة صافي القيمة الحالية هما :-

1- يفــترض نمــوذج صــافي القيمة الحالية ضمنيا أن التدفقات النقدية الداخلــة المــتزايدة أو التفاضــلية **Incremental** وسوف يتم إعادة استثمارها لاكتســاب معــدل العائد المطلوب للشركة خلال حياة المشروع ، فعلي سبيل المــثال فــإن المشــروع الاستثماري في المثال الأول لديه صافي قيمة حالية بمقدار 47390 ج عندما يتم خصم التدفقات النقدية للمشروع عند معدل العائد المطلــوب للشركة عند 16 % ، قيمة صافي القيمة الحالية هذه تفترض ضمنيا أن الشركة عليها إعادة استثمار التدفقات النقدية لذلك المشروع لاكتساب معدل 16 % سنويا بفائدة مركبة في الفترة بين الوقت الذي ستحدث فيه ونهاية حياة المشروع .

في الواقع العملي فأن معدل إعادة الاستثمار **Reinvestment Rate** يختلف كثيرا عن معدل الخصم ، وهذا يحدث من الحقيقة القائلة الخاصة بأن المستوي العام لمعدلات الفائدة تتغير طبيعيا خلال حياة المشروع (سوف يتعامل المؤلف مع تلك المشكلة عند مناقشة موضوع القيمة النهائية **Terminal Value**) .

2- تكشــف طــريقة صــافي القــيمة الحالية للمشروع عن المقدار الذي بواسطته تزايد أو تنقص القيمة المنتجة (القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة) عن التكلفة وطبيعيا إذا ما كان هناك اختيار ، يتم اختيار فقط المشروعات ذات قيم منتجة تزيد أو علي الأقل تتساوى مع تكاليفها ، فإذا ما كانت صافي القيمة الحالــية لأحــد المشروعات موجبة ، فأن مقدار صافي القيمة الحالية هو ذلك المقــدار الــذي عن طريقه سوف يزيد المشروع من قيمة المنشأة ، لذلك فإن

اختيار المجموعة من المشروعات ذات أعلي إجمالي صافي قيمة حالية سوف تعظم من القيمة السوقية للشركة .

5/5 دليل المقدرة علي الربحية Profitability Index

يعــرف دلــيل الربحية بأنه عبارة عن نسبة القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلــة بعد الضريبة إلي التدفقات النقدية الخارجة ، ويعتبر المشروع مقبولا عــندما تكون النسبة مساوية لواحد صحيح أو أكبر – حيث يشير ذلك إلي أن المشــروع محــل التقييم سوف يكون له ناتج متوقع مساوي أو أكبر من معدل الخصــم ، بعبارة أخرى يشار إلي تلك الطريقة بأنها المعدل الذي يصف القيمة الحالــية الصافية لمجموع الأرباح مقسوما علي مجموع قيمة الاستثمار المالي المخصوم .

يعــبر دلــيل الربحــية عــن مقياس لربحية المشروع عل كل جنيه من الاســتثمار ، ونتــيجة لذلك يتم استخدام تلك الطريقة لترتيب المشروعات ذات التكالــيف الاســتثمارية المتباينة أو ذات الأعمال الاقتصادية المتوقعة المختلفة علــي أســاس ترتيــب ربحيــتها ، آلا أنــه يتعين الإشارة إلي أنه تم ترتيب المشــروعات فقط عن طريق دليل الربحية فأن الاستثمار في اله كتابه مثلا قد يــبدو أفضــل من نظيرة في مصنع صلب ، حيث أن حجم المشروعات ذات أكــبر صافي قيمة حالية مدمجة في ظل عديد من القيود التي يجب أخذها في الحســبان مثل قيود الموازنة Budget Limitations ، وعلاقات الارتباط بين المشــروعات Interdependency ، والمشروعات المانعة بالتبادل Mutually Exclusivity وكل ما شابه ذلك .

ويتم تحديد دليل الربحية (P I) علي النحو التالي :-

$$= \frac{\text{القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة}}{\text{القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة}}$$

$$PI = \frac{\sum_{t=o}^{n} \frac{CI_t}{(1+K)_t}}{CO_0}$$

ويكمن إبراز العلاقة بين طريقة صافي القيمة الحالية ، ودليل الربحية ، ومعدل العائد المطلوب علي النحو التالي :-

ص ق ح	د ر	العوائد المتوقعة
سالبة	أل من واحد	أقل من المعدل المطلوب
صفرية	مساوية للواحد	تماما مساوية للعائد المطلوب
موجبة	أكبر من الواحد	أكبر من العائد المطلوب

ويمكن استخدام مقياس دليل الربحية في ترتيب المشروعات الاستثمارية والمفاضلة بينها ، ويعرض المثال التالي ذلك :-

مثال :

تقوم أحد الشركات بدارسة ثلاثة مشروعات استثمارية ، فأذا ما كانت تكلفة رأس المال للشركة هي 12 % .

المطلوب :

ترتيب المشروعات الثلاثة علي أساس ربحية كل منهم في ظل افتراض البيانات التالية :-

التدفقات النقدية بعد الضريبة :

السنة	المشروع الأول	المشروع الثاني	المشروع الثالث
صفر	100000 ج	300000 ج	180000 ج
1	28000	60000	65000
2	30000	100000	65000
3	40000	120000	65000
4	40000	160000	65000

الحـــــل : حــتى يــتم تقيــيم كل مشروع يتعين الحصول علي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والخارجة علي النحو التالي :

	المشروع الأول	المشروع الثاني	المشروع الثالث
القيمة الحالية الخارجة	1000000 ج	300000 ج	180000 ج
القيمة الحالية للتدفقات الداخلة	102810	320400	197430

ويتمثل دليل الربحية لكل مشروع علي النحو التالي :-

دليل الربحية للمشروع الأول = $\frac{102810}{100000}$ = 1.0281

دليل الربحية للمشروع الثاني = $\frac{320400}{300000}$ = 1.068

دليل الربحية للمشروع الثالث = $\frac{197430}{180000}$ = 1.0968

مما سبق يمكن ترتيب المشروعات الثلاثة علي النحو التالي :-

1- المشروع الثالث (1.09) .

2- المشروع الثاني (1.07) .

3- المشروع الأول (1.03) .

ويلاحـــظ أن الترتيب باستخدام طريقة دليل الربحية يقيس العائد لكل جنيه مـــن الاستثمار ، ولذلك فعلي الرغم من أن المشروع الثاني في المثال السابق ذو أكـــبر مقـــدار لصــافي القيمة الحالية ، فأنه ليس الأكثر ربحية لكل جنيه اســـتثمار ، بالأحـــرى المشـــروع الثالث هو الذي لديه أكثر ربحية لك لجنيه استثمار .

وتجدر الإشارة أيضا إلي أن كافة المشروعات الثلاثة لها صافي قيم حالية موجبة ومن ثم فأنهم جميعا يستوفون معدل العائد المطلوب البالغ 12% .

5/6 معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return (IRD)

يعـــرف معـــدل العائد الداخلي (IRR) بأنه ذلك المعدل الذي عنده تتعادل القيمـــتان الحاليتان المخصومات لكل من التدفقات النقدية الداخلة بعد الضريبة والتدفقات النقدية الخارجة بعد الضريبة ، بعبارة أخري هو معدل الخصم الذي يخفض صافي القيمة الحالية إلي الصفر ، ويعتبر المشروع الاستثماري مقبولا إذا كـــان معدل العائد الداخلي له مساوي أو أكبر من معدل العائد المطلوب أو معدل الخصم .

فتلك الطريقة يشار إليها بمعدل الخصم الذي تصبح القيمة الحالية الصافية للمشـــروع تســـاوي صفرا ، ويطلق أحيانا عليها اسم معدل العائد الداخلي أو تعبير ربح التدفق النقدي المخصوم (DCFR) .

ويمكن التعبير عن نموذج معدل العائد الداخلي بالمعادلة التالية :-

$$\sum_{t=o}^{n} \frac{Ct_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=o}^{n} \frac{Co_t}{(1+r)^t}$$

حيث أن :-

r = معدل العائد الداخلي الذي يجعل القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة مساويا للقيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة .

ولحساب معدل العائد الداخلي يتم إتباع الخطوات التالية :-

1- إعداد قائمة التدفقات النقدية للمشروع محل التقييم مع مرعاه الاعتبارات المرتبطة بالاستهلاك والفوائد والضرائب والقيم المتبقية وما إلي ذلك ، ثم تحديد صافي التدفق النقدي للعوائد لكل سنة من حياة المشروع .

2- أختيار معدل خصم لإجراء المحاولة الأولي في عملية الحساب ، علي إلا تكون تكلفة الفرصة للاستخدام البديل الممكن لرأس المال هي القيمة الاسترشادية في عملية الاختيار ، وإنما فحص قائمة التدفقات النقدية علي النحو التالي :-

a- إذا تضمنت القائمة تدفقات كبير سالبة ، يتبعها تأخير في تحقيق العوائد ، فأن معدل العائد الداخلي في تلك الحالة سيكون منخفضا نسبيا (حيث يتم اختيار معدل خصم بين 10% ، 20%) .

b- إذا تولد عن المشروع تدفقات مالية موجبة وفورية – أي أن تأخير العوائد لا يتعدى سنة أو سنتين علي الأكثر – فمن المتوقع في تلك الحالة أن يكون معدل العائد الداخلي مرتفعا جدا (حيث يتم اختيار معدل خصم 40 % أو أكثر) .

c- إذا لم يكن هناك أي تدفقات مالية سالبة في أي سنة من سنوات عمر المشروع فأن معدل العائد الداخلي في تلك الحالة هو ما لا نهاية ومن ثم لا يستخدم كمعيار في تلك الحالات ويستخدم معيار صافي القيمة الحالية .

3- يـتم حسـاب صافي القيمة الحالية المناظرة لمعدل الخصم الذي سبق وأن تم اختياره .

4- اختـيار معـدل خصم أخر للمحاولة الثانية ، مع مراعاة أنه إذا كانت صـافي القيمة الحالية في الخطوة السابقة سالبة ، فأنه يتم اختيار معدل خصم أقل من المعدل الأول أما إذا كانت موجبة فيتم اختيار خصم أكبر من الأول .

5- يـتم حسـاب صـافي القيمة الحالية المناظرة لمعدل الخصم للمحاولة الثانية .

6- يـتم تكـرار المحاولـة حتى يتم الحصول علي قيمتين لصافي القيمة الحالية إحداهما موجبة والأخرى سالبة .

7- يـتم حسـاب معـدل العـائد الداخلـي باستخدام الأسلوب الاستكمال **Interpolation** علي النحو التالي :-

معدل العائد الداخلي =

$$\text{الحد الأدنى لمعدل الخصم} + \text{الفرق بين معدل الخصم} \left(\frac{\text{صافي القيمة الحالية المناظرة لمعدل الخصم المنخفض}}{\text{المجموع العددي لصافي القيمة الحالية عند معدل الخصم}} \right)$$

تعتمد فكرة العائد الداخلي بشكل أساس علي القيمة الزمنية للنقود وتوقيتات الـتدفقات النقدية ، حيث تهتم بالإيرادات النقدية المتوقعة خلال العمر الإجمالي الاقتصادي (المفيد) للاستثمار .

وفـي الماضي كان المحللون يقومون بالتوصل إلي المعدل الداخلي للعائد علي أساس التجربة والخطأ **Trial and Error Basis** كما سبق البيان ، إلا أنه عـادة مـا يلجـأ المحللون إلي استخدام إمكانيات الحاسب الإلكتروني لحساب معـدل العائد الداخلي ، بل أن الحسابات الشخصية المبرمجة قد أصبحت متاح استخدامها في هذا الصدد ، يوضح المثال التالي كيفية البحث .

مــثال : تقــوم إحدى الشركات بتقييم مشروع استثماري معين يبلغ تكلفته الاســتثمارية 100000 ج وسوف يتولد عنه تدفقات نقدية داخله بعد الضريبة بمــا يقدر بحوالي 30000 ج في السنة الأولي ، 50000 ج في السنة الثانية ، 60000 ج في السنة الثالثة .

المطلوب : تحديد معدل العائد الداخلي .

الحــل : أولا يتم إعداد جدول الحل :-

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 100000 ج
1	30000	غير معروف	غير معروف
2	50000	غير معروف	غير معروف
3	60000	غير معروف	غير معروف
			صفر ص ق ح

وحيــث أن حاصل جمع القيم الحالية للتدفقات الداخلة الثلاثة معروف أنه يجــب أن تصل إلي 100000 ج ، وليس هناك طريقة مباشرة للحصول علي الإجابة ، لذلك يجب اللجوء للتقدير والاختبار ، ومن أجل عمل أول تقدير من الممكن أن يتم إعادة بناء المشكلة باستخدام متوسط التدفقات النقدية الداخلة كل ســنة بــدلا مــن القــيم الدقيقة المعطاة ، فمتوسط 30000 ج ، 50000 ج ، 60000 ج هــو 46660 ج فــي السنة ، تأسيسا علي ذلك المقدار يمكن إعادة إعداد جدول الحل مرة أخري :-

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 10000
1	4660	غير معروف	100000
			صفر ص ق ح

والان توجد قيمة واحدة غير معروفة يمكن إيجادها علي النحو التالي :-

46660 ج × م خ = 100000 ج

$$م = \frac{100000}{46660}$$

أي أن معامل الخصم هو 2.1431 ، ولتحديد معدل العائد الداخلي المناظر يتم الإشارة إلي الملحق الذي يوضع معاملات الخصم ، حيث أن أقرب معامل هـو 2.139917 والـذي يناظر المعدل 19 % ، لذلك فأن معدل 19 % هو الـتقدير الـذي يستخدم في حل المشكلة ، وبالرجوع لجدول الحل الأصلي يتم إحـلال معاملات الخصم غير المعروفة بمعاملات الخصم المناظرة إلي معدل 19% ، وبعـد ذلـك يـتم ضرب تلك المعاملات في التدفقات النقدية الداخلة لتحديد القيم الحالية لها علي النحو التالي :-

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 100000 ج
1	30000	0.840336	25210
2	50000	0.706165	35310
3	60000	0.593146	35600
			- 388 ص ق ح

مـن الجدول يتضح أن قيمة صافي القيمة الحالية بالسالب ، وهذا يعني أن معـاملات الخصم المطبقة علي التدفقات الداخلة صغيرة جدا ، ويتم الحصول علـي معاملات خصم أكبر عن طريق استخدام معدلات عائد منخفضة ، وفي حالة استخدام معدل خصم 17% يصبح الجدول علي النحو التالي :-

جدول الحل الصافي القيمة الحالية باستخدام معدل خصم 17% .

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 100000 ج
1	30000	0.840336	25640
2	50000	0.706165	36520
3	60000	0.593146	37460
			- 38 ص ق ح

مــن الجــدول الســابق يتضــح أن صافي القيمة الحالية أقترب تماما من الصــفر، ولكــنها مازالت سالبة ، لذلك فأن العائد يجب أن يكون منخفضا عن 17 % ،وباستخدام معدل خصم 16 % يصبح الجدول كالاتي :

جدول الحل لصافي القيمة الحالية باستخدام معدل خصم 16 % .

السنة	التدفق النقدي	معامل الخصم	القيمة الحالية
صفر	- 100000 ج	1	- 100000 ج
1	30000	0.862069	25860
2	50000	0.74316	37160
3	60000	0.640658	38440
			+ 146 ص ق ح

مــن الجــدول السابق يتضح أن صافي القيمة الحالية أصبحت موجبة عند معــدل خصـــم 16% ، لذلك يمكن أن يستنتج أن معدل العائد الداخلي الفعلي يكــون مــا بيــن 16% إلــي 17% ، وهــذا المدى يكون قريبا كفاية لأكثر الأغراض ، مرة أخري فإن ذلك المثال كان يستهدف شرح عملية إيجاد معدل العائد الداخلي وفي إيجاد النتيجة بشكل دقيق تماما .

وبعــد أن يــتم تحديــد معــدل العائد الداخلي يتم مقارنته مع معدل العائد المطلــوب لــتقرير ما إذا كان يتم قبول المشروع أم لا ، فإذا كان معدل العائد الداخلي يساوي أو يزيد عن المعدل المطلوب فأن المشروع يعد مقبولا ، أيضا

فــإن ترتيــب المشــروعات والمفاضلة فيها يعد أمرا يسيرا ، حيث يتم ترتيب المشــروعات تــبعا لقــيمة معدل العائد الداخلي المرتبط بكل منهم ، حيث يتم ترتيب المشروع ذو أعلي معدل عائد داخلي أولا وهكذا .

في المثال السابق كانت التدفقات النقدية للمشروع تقليدية ، حيث كان هناك واحــد أو أكــثر من التدفقات الخارجة متبوعة بمجموعة من التدفقات النقدية الداخلــة ، فــإذا كــان هناك تغيرات في إشارات التدفقات النقدية خلال حياة المشــروع ، ومــن ثــم يكون هناك أكثر من معدل عائد داخلي ، ويمثل هذا الموقــف مشــكلة غــير عادية بموجبها يتم شرح شذوذ وعيوب طريقة معدل العــائد الداخلــي ، ولذلك عادة ما ينصح باستخدام طريقة صافي القيمة الحالية كطريقة تقييم مفيدة ويسيرة .

طريقة تقريبية سريعة للتوصل إلي قيمة مبدئية لمعدل العائد الداخلي

يمكــن التوصــل إلي تلك القيمة المبدئية لمعدل العائد الداخلي عن طريق وسيلة سريعة تقريبية تمكن من الحد من محاولات التجربة والخطأ ، وبعد ذلك يمكــن حساب القيمة الحقيقية لذلك المعدل ، حتى يتم تطبيق هذه الطريقة لابد من أتباع ما يلي :-

1- تحديد الفترة المرتبطة بالإنشاء والأنفاق الاستثماري .

2- تحديد عمر المشروع المفيد .

3- تحديد القيمة الاستثمار المبدئي .

4- تحديد العوائد السنوية للمشروع أثناء حياته المفيدة .

5- استخدام الجدول التالي لتحديد معدل العائد الداخلي .

ولإيضـــاح تلــك الطريقة التقريبية السريعة البسيطة ، يتم استخدام المثال التالي:-

مثال : فيما يلي البيانات المالية لأحد المشروعات الاستثمارية .

- فترة الإنشاء 3 أعوام   - عمر المشروعات المفيد 13 سنة

- فيما يلي صافي التدفقات النقدية المرتبطة بالمشروع :-

السنة	1	2	3	7-4	10-8	14-11	15	16
صافي التدفق	-95400ج	-	-	-	-	-	-	-
النقدي السنوي		53000ج	131000ج	456000ج	340000ج	456000ج	307000ج	153000ج

المطلوب : تحديد معدل العائد الداخلي للمشروع

الحـــل :-

قيمة الاستثمار المبدئي = 954000 + 530000 + 131000 = 161500ج

$$\text{متوسط العوائد السنوية} = \frac{5128000}{13} = 394000 \text{ ج}$$

$$\text{متوسط العوائد السنوية} = \frac{100 \times 39400}{1615000} = 24.4 \%$$

باستخدام الجدول السابق يتم النظر إلي العمود الخاص بفترة الإنشاء عند ثلاثة أعوام ، وعمر المشروع المفيد عند ثلاثة عشرة سنة فلا يوجد إلا (10)، (20) أي أن (13) تقع بينهما ، ونسبة العوائد إلي الاستثمارات هي 24.4 % تقع ما بين 20 % ، 30 % .

معدل العائد الداخلي يقع ما بين

12	21
16	24

حسب الجدول السابق

لذلك يتم أخذ المتوسط الحسابي للأرقام الأربعة كالاتي :-

$$= \frac{24 + 21 + 16 + 12}{4} = \frac{73}{4} = 8\ \%$$

أي أن معدل العائد الداخلي هو 189 % .

جدول حساب معدل العائد الداخلي

فترات الإنشاء والأنفاق الاستثماري	العمر المقيد	نسبة العائد السنوي				قيمة الاستثمار المبدئي		
		% 10	% 20	% 30	% 40	% 50	% 70	% 100
1	5	–	–	15	19	41	50 <	50 <
	10	–	15	27	38	49	50 <	50 <
	20	8	19	30	40	50	50 <	50 <
2	5	–	–	13	23	33	49	50 <
	10	–	13	24	32	32	40	50 <
	20	7	18	26	34	41	50 <	50 <
3	5	–	–	11	20	27	39	50 <
	10	–	12	21	28	34	45	50 <
	20	7	16	24	20	36	46	50 <
4	5	–	–	–	17	23	33	45
	10	–	11	19	25	(30)	38	48
	20	7	15	22	27	32	39	49
5	5	–	–	8	15	20	28	38
	10	–	10	17	22	27	34	42
	20	6	14	20	24	29	35	44

5/7 طريقة العبء السنوي المكافئ Equivalent Annual Charge

تتضمن طريقة العبء السنوي المكافئ خصم كافة التدفقات النقدية الداخلة والخارجة إلي القيمة الحالية وتحديد العبء السنوي المكافئ خلال حياة المشروع ، ولتلك الطريقة أهمية خاصة في مجال تنظيم وأحكام الأسعار العامة ، ومثال ذلك في مشروعات المنفعة **Utilities** علي سبيل بناء محطة توليد طاقة بتكلفة ضخمة .

يمكن القول بأن طريقة العبء الرأسمالي السنوي أداه إدارية مفيدة ، حيث أنها تقوم بدارسة القيمة الزمنية للنقود والتدفقات خلال الحياة الإجمالية للأصل، علاوة علي ذلك فأنها نافعة لا سيما كأساس لتجديد هياكل المعدل **Rate Structures** لأغراض تقييم بدائل النفقة غير الاختيارية التي لا تعد منتجة للربح ، ولأغراض مقارنة المشروعات ذات الأعمار غير المتساوية . علي سبيل المثال لأغراض الوفاء بمتطلبات تنظيف المياه فأن المنشأة قد تضطر إلي بناء محطات للرقابة علي التلوث ، ولكن قد يكون هناك خيار في تحديد معدات معينة يتعين أقامتها وتكاليف التشغيل المرتبطة بها ، من هنا يمكن القول بأن طريقة العبء الرأسمالي السنوي تعتبر طريقة مثالية لأغراض مقارنة تكاليف البدائل المرتبطة بذلك النوع .

ويتعين التنبؤ بعمر المشروع وتكاليف التشغيل السنوية له ، وتستخدم طريقة العبء السنوي المكافئ الذي يجب أن يتم القيام بها للعملاء لتغطية بناء وتشغيل التكاليف مع تقديم معدل عائد مطلوب أيضا ، وقد يكون معدل العائد المطلوب تكلفة رأس مال الشركة أو أي معدل أخر ملائم ، هذا ويمكن شرح تلك العملية من خلال المثال التالي :-

مــثال : أنفــق أحد مشروعات المنفعة شراء أصل جديد بمبلغ 1000000 ج ويــتوقع أن تصــل تكالــيف التشــغيل بــنحو 800000 ج سنويا خلال حياة المشروع المقدرة بنحو 30 سنة ، فإذا كانت الشركة تطلب 9 % كعائد .

المطلوب : تحديد العبء السنوي المكافئ .

الحــــل : يتكون العبء السنوي المكافئ من جزئين هما 800000 ج كل سنة والســداد الــدوري المطلــوب لإطفــاء 10000000 ج علي مدار 30 سنة ، وبالنسبة للمبلغ الأخير يتعين الإشارة إلي الملحق بالعمود السادس .

العبء السنوي = 0.09733635 × 1000000 ج = 973363.5 ج

إجمالي العبء السنوي المكافئ = 973363.5ج + 8000000 ج

= 1773363.5 ج

وقــد تتضــمن مواقف معينة أخذ القيمة التخريدية أو القيمة المتبقية لرأس المــال العــامل فــي الحســبان ، ويمكن في تلك الحالات التعامل مع الموقف بســهولة عــن طريق ضرب القيمة التخريدية في معامل خصم ملائم (حيث يــنظر الملحــق عمــود (3)) ، بعد ذلك يتم طرح الناتج من العبء السنوي المكافئ لأجمالي التكلفة ، يمكن شرح تلك العملية في مثال التالي :-

مثال :

يفــترض أن القــيمة الــتخريدية لأحــد المشروعات محل الدارسة تقدر 1000000 ج .

الحــل :

أولا : يتم إيجاد القيمة الحالية للقيمة التخريدية علي النحو التالي :-

القيمة الحالية = 0.075371 × 1000000 ج = 75371 ج

ثانيا : يتم شرح القيمة الحالية للقيمة التخريدية من التكلفة الأصلية :-

= 10000000 – 75371 ج = 9924629 ج

ثالثا : تحديد العبء السنوي المكافئ

العبء السنوي = 0.09733635 × 9924629 ج = 966027.16 ج

رابعــا : إضــافة العــبء السنوي المكافئ إلي تكاليف التشغيل سنويا بمقدار 800000 ج للحصول علي إجمالي العبء السنوي :-

= 800000 ج + 966027.16 = 1766027.16 ج

تعتــبر طريقة العبء السنوي المكافئ طريقة مفيدة أيضا لأغراض مقارنة البدائل ذات الأعمار غير متساوية ، وسوف يتم شرح ذلك في المثال التالي :-

مثال : فيما يلي البيانات الخاصة بالمشروعين المانعين تبادليا أ ، ب :-

السنة	المشروع أ	المشروع ب
صفر	100000 -	80000 -
1	20000 -	25000 -
2	20000 -	25000 -
3	20000 -	25000 -
4	25000 -	38000 -
5	25000 -	38000 -
6	25000 -	38000 -
7	30000 -	
8	30000 -	
9	30000 -	
10	30000 -	

وســوف يســترد المشــروع (A) القيمة التخرديدية له بمبلغ 15000 ج في الســنة العاشــرة ، بينما سوف يسترد المشروع (B) القيمة التخرديدية بمقدار 10000 ج في السنة السادسة .

المطلوب :

تحديــد العبء السنوي المكافئ لكل مشروع عند معدل 10% كمعدل عائد مطلوب .

الحــل :

المشروع (A)

يــتم تحديــد العــبء الســنوي المكافئ للتكلفة الأصلية والقيمة التخريدية للمشروع (A) كما في الأمثلة السابقة :-

العبء السنوي = 0.16274539 × 100000 ج = 16274.5 ج

السداد المكافئ = 0.06274539 × 15000 ج = 941.200 ج

يبلغ العبء السنوي المكافئ للتكلفة الأصلية مطروحا منها القيمة التخريدية مبلغ 15333.3 ج ، بعد ذلك يتم إيجاد القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة خلال حياة تشغيلية تبلغ عشرة سنوات علي النحو التالي :-

القيمة الحالية = 2.48685 × 20000 ج + 1.86409 × 25000 ج +1.789306× 30000ج

= 49737 ج + 46710.2 ج +53679.2 ج = 150126.4 ج

فتتمــثل القيمة الحالية للتدفقات الخارجة بمبلغ 150126.4 ج ، ويتم إيجاد قيمة العبء السنوي المكافئ بنفس الطريقة المستخدمة للاستثمار الأصلي .

العبء السنوي = 0.16274539 × 150126.4 ج = 244432.4 ج .

المشروع (B)

يــتم تحديد العبء السنوي المكافئ للتكلفة الأصلية والقيمة التخريدية بنفس الطريقة المتبعة بالنسبة للمشروع (A) علي النحو التالي : -

العبء السنوي = 0.22960738 × 80000 ج = 18368.6 ج

السداد المكافئ = 0.1260738 × 10000 ج = 1296.1 ج

يقــدر العــبء الســنوي المكافــئ للتكلفة الأصلية مطروحا منها القيمة الــتخريدية مــبلغ 17042.5 ج ، ويتم تحديد القيمة الحالية للتدفقات الخارجة علي النحو التالي :-

القيمة الحالية = 2.4868525 × 25000 ج + 1.86409 × 38000 ج.

= 62171.3 ج + 70999.5 ج = 133170.8 ج

القــيمة الحالــية للــتدفقات الخارجة تبلغ 133170.8 ج ، ويتمثل العبء السنوي المكافئ فيما يلي :

العب السنوي = 0.22960738 × 133170.8 ج

لذلــك فــأن إجمالي العبء السنوي المكافئ يبلغ 17072.5 + 30577 = 47649.5ج من ثم فأن المشروع (A) يعتبر أكثر جاذبية وتفوق من المشروع (B) حيث أن تكلفته السنوية المكافئة أقل .

الفصل السادس

الموزانة بين نماذج التدفق النقدي المخصوم (اتجاهات متقدمة)

Trade off Discounting Cash Flow Models

مقدمة

تم مناقشة أكثر نماذج التدفق النقدي المخصوم استخداما وشيوعا في الحياة العملــية عــند إعداد الموازنة الرأسمالية في الأجزاء السابقة ، وبطبيعة الحال فــإن نمــاذج التدفق النقدي المخصوم أكثر أفضلية من النماذج بخلاف التدفق النقدي المخصوم لأنها ببساطة تأخذ القيمة الزمنية للنقود في الحسبان .

فــي هذا الفصل يتم التركيز على مظاهر التفوق النظرية والعملية لأيا من نمــاذج الــتدفق الــنقدي المخصوم عند تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل المواقف المختلفة لاتخاذ القرار الاستثماري .

تحقيقا لذلك يتناول هذا الفصل عدة موضوعات متقدمة تدور جميعها حول البحــث عن أفضلية نموذج صافي القيمة الحالية عن نموذجي دليل الربحية أو معدل العائد الداخلي ، ولذلك يتم تقسيم وتنظيم الفصل على النحو التالي :-

6/1 مظاهر أفضلية صافي القيمة الحالية .

6/2 الخــلاف بيــن نمــاذج الــتدفق الــنقدي المخصــوم عند المفاضلة بين المشروعات المانعة تبادليا ومقترحات التغلب عليها .

6/3 دراسة استخدام نموذج الربح السنوي كبديل لاستخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم بغرض المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية .

6/1 مظاهر أفضلية أسلوب صافي القيمة الحالية عند تقييم المشروعات الاستثمارية

The Superiority of the Net Present Value Technique

في هذا الجزء سوف يتم التركيز على أفضلية صافي القيمة الحالية عند تقييم المشروعات الاستثمارية ، حيث أنه يساعد المنشآت على تعظيم مراكز ثروات المساهمين بشكل متسق ، وفي حالة تقييم المشروعات المانعة تبادليا فإن نموذج صافي القيمة الحالية هو النموذج الوحيد الذي يظهر للمنشأة المشروع أو مجموعة المشروعات التي سوف تعظم قيمة المنشأة .

تحقيقا لذلك سوف يتم دراسة الاتجاهات المرتبطة باستخدام أساليب تقييم المشروعات الاستثمارية ، ومظاهر الاختلافات فيما بين أساليب التدفق النقدي المخصوم ، كما يتم إبراز المغزي الحقيقي لطريقة معدل العائد الداخلي وعدم قدرتها على تعظيم ثروة حملة الأسهم ، وأخيرا وليس أخرا دراسة مشكلة معدلات العائد الداخلية المتعددة والمعدل الصحيح الذي يتعين اختياره .

6/1/1 الاتجاهات المرتبطة باستخدام أساليب تقييم المشروع الاستثماري

خلال الخمسة وعشرين سنة الأخيرة تم إجراء عديد من الدراسات والاستقصاءات التي قدمت معلومات مفيدة بخصوص استخدام أساليب تقييم المشروعات الاستثمارية في الواقع العملي ، ويوضح الجدول التالي النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق ثمانية من الدراسات الرئيسية ، وقد أشارت نتائج تلك الاستقصاءات إلى الاتجاهات التاريخية بالإضافة إلى الممارسات الحالية للشركات الضخمة بالولايات المتحدة الأمريكية .

وكما يتضح من الجدول أنه في عام 1959 كان كل من أسلوب فترة الاسترداد **Payback** ومتوسط معدل العائد **Average Rate of Return**

(AROR) أكثر الأساليب شعبية واستخدما ، حيث أيد كل منها نسبة 34% من المشاركين بالاستقصاء ، بينما قرر فقط 13% من المشاركين استخدام أسلوب الـــتدفق الـــنقدي المخصـــوم (صـــافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي) باعتـــبارهما طريقة التقييم الرئيسية ، وخلال الستينات والسبعينات والثمانينات حـــدث انخفاض جوهري في استخدام أساليب التقييم الساكنة وفي نفس الوقت زيادة مناظرة لاستخدام طريقتي التدفق النقدي المخصوم (صافي القيمة الحالية ومعـــدل العـــائد الداخلي) ، ومع ذلك فمن الجدير بالقول بأن الدراسات الثلاثة الأكـــثر حداثة قد أشارت إلى أن 20% على الأقل من الشركات المساهمة في الاستقصاء ما زالت تستخدم أما فترة الاسترداد أو متوسط معدل العائد كطريقة رئيسية في تقييم الاستثمار .

هـــناك حقـــيقة أخـــرى غير طيبة تظهرها النتائج الموضحة في الجدول المشـــار إلـــيه يتعيـــن مناقشـــها ، هـــي أي طريقة من أساليب التدفق النقدي المخصـــوم يتعيـــن استخدامها بشكل رئيسي ، حيث تظهر النتائج أن كثيرا من الشركات تفضل استخدام طريقة معدل العائد الداخلي عن صافي القيمة الحالية حيـــث تظهـــر الدراسات أنه حوالي 49% من الشركات تستخدم معدل العائد الداخلـــي في مقابل 21% تستخدم صافي القيمة الحالية ، وتلك الأفضلية تعتبر نتـــيجة مخيبة للآمال حيث أن طريقة معدل العائد الداخلي لها عديد من أوجه القصـــور الجوهـــرية ، لعل أبرز تلك العيوب تتمثل في أنها تفشل في مساعدة منشآت الأعمال على تحقيق هدفها الرئيسي – وهو تعظيم ثروة حملة الأسهم ، بغـــض النظر عما يقوله المديرين الماليين من تفضيلهم لقياس فعالية المشروع

الاســـتثماري عن طريقة معدل العائد الداخلي بسبب أن تلك القيم مألوفة لديهم ومن السهل مقارنتها فيما بين المنشآت المختلفة .

لاشك أن الهدف الرئيسي لهذا الفصل هو إلغاء الضوء على أوجه قصور معدل العائد الداخلي وعدم قدرتها على المساهمة في تعظيم ثروة المساهمين ، وأهمـــية إحــــلال طريقة صافي القيمة الحالية محل طريقة معدل العائد الداخلي لأفضليتها وتفوقها في تقييم واختيار المشروعات الاستثمارية .

6/1/2 الاختلافات فيما بين أساليب التدفق النقدي المخصوم

Differences Among the DCF Techniques

هـــناك مظهريـــن للاخـــتلاف عند تطبيق الأساليب الثلاثة للتدفق النقدي المخصـــوم (صـــافي القيمة الحالية ، دليل المقدرة على الربحية ومعدل العائد الداخلي) يستحقا المناقشة هما :-

1- القياس المطلق في مواجهة القياس النسبي لفاعلية المشروع الاستثماري .

2- افتراض إعادة الاستثمار .

بوجـــه عام يؤدي استخدام طريقة صافي القيمة الحالية إلى القياس المطلق **Absolute Measure** لـــثروة المشروع **Projects Worth** في حين أن كل من طـــريقة دلـــيل الربحـــية وطـــريقة معدل العائد الداخلي يمثلان مقياس نسبي **Relative Measure** لحيوية المشروع **Project viability** ، على وجه التحديد توضــــح طـــريقة صافي القيمة الحالية القيم النقدية بالجنية والتي بمقدارها تزيد الـــتدفقات الـــنقدية الداخلة المخصومة عن التدفقات الخارجة المخصومة ، في حيـــن تحدد طريقة معدل العائد الداخلي النسبة المئوية لقيمة العائد ، ولاشك أن الـــنموذج الـــذي يقوم بترتيب المشروعات باستخدام رقم مطلق من الأحقية أو الأفضـــلية يمكـــن أن يكون جيدا للتوصل إلى ترتيب مختلف بدلا من الذي يتم

الحصـــول عـــن طـــريق استخدام نموذج يعتمد على مقارنة المشروعات على أساس نسبي .

والســـؤال الرئيســـي الذي ما زال مطروحا هو هل يمكن لمنشآت الأعمال تعظـــيم ثروة المساهمين (وهو ما يمثل الهدف الرئيسي للادارة المالية) بشكل متكافئ باستخدام مقياس نسبي أم مقياس مطلق لفاعلية المشروع الاستثماري ؟ وسوف يوضح المؤلف الإجابة على ذلك السؤال في نهاية ذلك الجزء ، الا أنه يمكن القول حتى ذلك الوقت أن طريقة صافي القيمة الحالية تعتبر أكثر أفضلية وتفوقا بشكل واضح عن أيا من المقياسين النسبيين (دليل الربحية ، ومعدل العائد الداخلي) لفاعلية المشروع عند مساعدة الشركات في تعظيم ثروة مساهميها .

أمـــا بخصـــوص الاختلاف الثاني وهو الخاص بفرض إعادة الاستثمار ، يمكـــن القـــول بـــأن كافـــة نماذج التدفق النقدي المخصوم تفترض ضمنيا أن الـــتدفقات النقدية الداخلة للمشروع يمكن أن يتم إعادة استثمارها لاكتساب عائد يكون معادلا للمعدل المستخدم لخصم التدفقات النقدية ، حيث يتم عمل افتراض إعـــادة الاســـتثمار لكـــل تدفق نقدي داخل في الفترة الزمنية المرتبطة بتاريخ حـــدوث التدفق ونهاية حياة المشروع ، لذلك فإن نموذج صافي القيمة الحالية ودليل الربحية يفترضان ضمنيا بأن التدفقات النقدية الداخلة للمشروع يمكن أن يـــتم إعـــادة استثمارها عند معدل العائد المطلوب للشركة **Firms Required Rate of Return** ، بشـــكل مـــناظر فإن نموذج معدل العائد الداخلي يفترض ضـــمنيا بـــأن التدفقات النقدية الداخلة يمكن أن يتم إعادة استثمارها عند معدل عائد داخلي محسوب **Computed Internal of Return** .

من أجل شرح الافتراضات الضمنية لإعادة الاستثمار يتعين إدخال مفهوم جديد هو القيمة النهائية **Terminal Value (TV)** ، وهي عبارة عن القيمة التي

تـــتجمع وتتراكم في نهاية حياة المشروع إذا استثمرت التدفقات النقدية الداخلة للمشـــروع لأجـــل اكتساب عائد مركب حدد خلال الفترة التي حدثت فيها تلك التدفقات النقدية الداخلة ونهاية حياة المشروع .

ويتم حساب القيمة النهائية TV للمشروع باستخدام المعادلة التالية :-

$$\text{ق ن} = \sum_{\text{د} = \text{صفر}}^{\text{ى}} \text{ت ن}_{\text{و}} \, (1 + \text{س})^{\text{ى} - \text{و}}$$

حيث أن :-

ت ن و = التدفق النقدي الداخل الذي يحدث في نهاية الفترة (و) .

س = معدل إعادة الاستثمار .

ى = الحياة المفيدة للمشروع .

يمكـــن توضـــيح افتراضات إعادة الاستثمار لكل من نموذج صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي من خلال المثال التالي :-

مثال

تقـــوم شـــركة ذات معـــدل عـــائد مطلوب بعد الضريبة يبلغ 14% بتقييم المشروعين التاليين :-

السنة / البيان	صفر	1	2	3	4
التدفقات النقدية					
المشروع A	- 1000000ج	38628.9+	38628.9+	38628.9+	38628.9+
المشروع B	- 1000000ج	—	—	—	207360+

وقـــد قامـــت إدارة الشـــركة بحساب كل من نموذج صافي القيمة الحالية ونموذج معدل العائد الداخلي على النحو التالي :

المشروع	صافي القيمة الحالية	معدل العائد الداخلي
A	12550 ج	%20
B	22770 ج	%20

المطلوب :

A- بـيان أن المشروع (أ) سوف يحقق قيمة نهائية تبلغ 207360ج (والتي هـــي تمـــثل بالضبط التدفق النقدي الداخل النهائي للمشروع (ب) عندما يكـــون معـــدل إعادة الاستثمار 20% (والتي هي بالضبط معدل العائد الداخلي لكلا المشروعين) .

B- حســـاب القيمة النهائية لكل مشروع باستخدام معدل إعادة استثمار يبلغ %14 .

C- بيان أن صافي القيمة الحالية للمشروع هي بالضبط القيمة الحالية للقيمة النهائية مطروحا منها تدفقاتها النقدية الخارجة .

الحـــــل :

A- يتم تحديد القيمة النهائية للمشروع (A) باستخدام المعادلة التالية :-

$$ق ن ا = \sum_{و = صفر}^{ى} ت ن_{و} (1 + س)^{ي - 1}$$

$$= 38628.9(1.20)^{4-1} + 38628.9(1.20)^{4-2} + 38628.9(1.20)^{4-3} + 38628.9(1.20)^{4-4}$$

$$= 66750.7 + 55625.6 + 46354.7 + 38628.9$$

$$= 207360 \text{ ج}$$

تلـــك القـــيمة النهائية للمشروع (A) تكشف عن افتراض إعادة الاستثمار الضـــمني لطـــريقة معـــدل العائد الداخلي والخاص بأن التدفق النقدي الداخل الإجمالـــي يـــتم إعادة استثماره لاكتساب معدل العائد الداخلي ، ويكون كل من المشـــروع (A) والمشـــروع (B) متكافـــئان فقـــط إذا كانت القيم النهائية لهما متكافئان أيضا ويحدث ذلك فقط إذا كان التدفقات النقدية الداخلة للمشروع (A) قد تم إعادة استثمارها عند معدل عائد داخلي يبلغ 20% .

B- بالـــتحول إلـــى نمـــوذج صـــافي القيمة الحالية - فإن القيمة النهائية للمشـــروع (A) بافتراض أن معدل إعادة الاستثمار يبلغ 14% هي :-

$$ق ن = 38628.9(1.14)^{4-1}+38628.9(1.14)^{4-2}+38628.9(1.14)^{4-3}+38628.9(1.14)^{4-4}$$

= 190100 ج

وتـــبلغ القـــيمة النهائـــية للمشروع (B) 207360 ج حيث أنه ليس هناك تدفقـــات نقدية داخلة وسيطة (بمعني تلك التي تحدث خلال فترة الاستثمار في المشروع ونهاية حياته) يتم إعادة استثمارها .

C- يتم حساب صافي القيمة الحالية لكل مشروع عن طريق خصم القيمة النهائـــية باســـتخدام معـــدل عائد مطلوب للشركة ، وبعد ذلك يتم طرح تكلفة المشروع كما هو موضح في المعادلة التالية :-

$$ص ق ح = \frac{ق ن}{(1 + ك)^{ن}} - أ_{صفر}$$

حيث أن

$أ_{صفر}$ = التدفق النقدي الخارج

ك = معدل العائد المطلوب للشركة

وبالتطبيق على المشروع (A) يتضح :-

$$\text{ص ق ح}_{(أ)} = \frac{190100\text{ج}}{(1.14)^4} - 100000\text{ج}$$

$$= 112550\text{ج} - 100000\text{ج}$$

$$= 12550\text{ج}$$

بوجـــه عام تعادل تلك القيمة صافي القيمة الحالية للمشروع (A) باستخدام النموذج التقليدي لصافي القيمة الحالية المشار إليه سابقا.

أما بالنسبة للمشروع (B) فإن صافي القيمة الحالية تصبح كالآتي :-

$$\text{ص ق ح}_{(ب)} = \frac{207360\text{ج}}{(1.14)^4} - 100000\text{ج}$$

$$= 12277\text{ج} - 100000\text{ج}$$

$$= 2277\text{ج}$$

مـــن هنا يتضح أن هاتين العمليتين الحسابيتين يشير إلي أن نموذج صافي القـــيمة الحالـــية تعـــتمد على جعل الافتراض الضمني الخاص بإعادة استثمار التدفقات النقدية الداخلة يتم عند معدل العائد المطلوب للشركة .

6/1/3 المغزى الحقيقي لمعدل العائد الداخلي The True Meaning of IRR

قـــد لا يفهم غالبية مستخدمي نموذج معدل العائد الداخلي مضامين معدل العـــائد الداخلـــي تمامـــا ، وإذا ما تم مطالبة المستخدمين وصف معني القيمة المحســـوبة لمعـــدل العائد الداخلي ومغزاها ، سيكون الرد الفوري أنها توضح معدل العائد السنوي المركب **Compounded Annual Rate Of Return** الذي

يـتم اكتسـابه على الاستثمار الأصلي في الأصل خلال حياته الشاملة ، وهذا الـرد يعتـبر خاطئ ، وحتى تلك النقطة يمكن القول بأن هناك ثلاثة تعريفات يمكن تقديمها لمعدل العائد الداخلي هي :-

1- هـو عـبارة عـن معـدل الخصم الذي يساوي التدفقات النقدية الداخلة المخصومة للمشروع مع تدفقاتها النقدية الخارجة المخصومة .

2- هـو عبارة عن العائد على الاستثمار الذي يسمح للتدفقات النقدية الداخلة للمشروع بتخفيض قيمة الاستثمار إلى الصفر في نهاية حياة المشروع .

3- هـو عـبارة عن العائد الذي يتم اكتسابه على الأموال التي تظل مستثمرة داخليا في المشروع .

وقـد تـم استخدام وشرح التعريف الأول في الفصل السابق ، ولذلك فإن الوصـف الثاني والثالث يتطلب مزيد من المناقشة ، حيث يعلن عن اصطلاح أن المشـروع أو الاستثمار مشابه لاصطلاح الرهن العقاري ، وهذا يعني أنه عـندما يكـون لـدي الفرد رهن ، فإن السدادات (التدفقات النقدية الداخلة عن الاسـتثمار) تذهـب أولا تجـاه الفائدة (العائد من الاستثمار) ، وبعد ذلك فقط تخفـض الأصـل المسـتحق (تخفيض قيمة الاستثمار) وفي نهاية حياة الرهن (الاسـتثمار) فـإن المـال أو القرض المستحق (قيمة الاستثمار تنخفض إلى الصـفر ، خـلال حياة الرهن - الاستثمار) فإن الطرف المقرض (المنشأة) قد اكتسـب فـائدة (عائد) قسط على القرض المستحق سداده (مقدار الأموال التي تظل مستثمرة في الاستثمار) .

وفيما يلي المثال التالي الذي يوضح تلك المناقشة .

السنة	(1) القيمة الأولية للاستثمار	(2) التدفقات النقدية الداخلة	(3) عائد بنسبة 20٪ على قيمة الاستثمار (1)×٪20	(4) تخفيض في قيمة الاستثمار (3)-(2)	(5) القيمة النهائية للاستثمار (4)-(1)
1	100000ج	18628.9			
2		38628.9			
3		38628.9			
4		38628.9			

تعبر القيمة النهائية للاستثمار في أي سنة عن القيمة الأولية للاستثمار في السـنة التالية ، لذلك فإن القيمة من العمود الخامس يتم نقلها إلى العمود الأول للسـنة التالـية . وبعد أن يتم استكمال الجدول يتم شرح معدل العائد الداخلي للمشروع الأول باستخدام التعريف الثالث .

الحــل :

يمكن استكمال الجدول بعد تنفيذ العمليات الحسابية على النحو التالي :

السنة	(1) القيمة الأولية للاستثمار	(2) التدفقات النقدية الداخلة	(3) عائد بنسبة 20٪ على قيمة الاستثمار (1)×٪20	(4) تخفيض في قيمة الاستثمار (3)-(2)	(5) القيمة النهائية للاستثمار (4)-(1)
1	100000.0	18628.9	20000.0	15628.9	81371.1
2	81371.1	38628.9	16274.2	22354.7	59016.4
3	59016.4	38628.9	11803.3	26825.6	32190.8
4	32190.8	38628.9	6438.1	32190.8	صفر

وبالإطلاع على الجدول السابق يتبين أن 20% يتم اكتسابها على استثمار 100000ج أثناء السنة الأولي ، 20% يتم اكتسابها على مبلغ 81371.1 أثناء السنة الثانية ، 20% يتم اكتسابها على 59016.4ج أثناء السنة الثالثة ، 20%

يتم اكتسابها على مبلغ 32190.8ج أثناء السنة الرابعة . لم يقم المشروع (A) باكتساب معدل عائد بنسبة 20% على الاستثمار البالغ 100000ج طيلة حياة المشروع التي تبلغ أربعة أعوام ، ويتم اكتساب عائد بمعدل 20% فقط على الأموال التي تظل مستثمرة داخليا في المشروع (بمعني قيمة الاستثمار في كل سنة من السنوات الأربعة) .

لذلك فإن معيار معدل العائد الداخلي يقوم على افتراض أن التدفقات النقدية الداخلة يتم استثمارها عند نفس المعدل ، مع ذلك يمكن القول بأن المشروع (A) سوف ينتج معدل عائد مركب حقيقي بنسبة 20% على الاستثمار 100000ج للسنوات الأربعة إذ وإذا فقط كانت التدفقات النقدية الداخلة بمقدار 38628.9ج كل سنة يمكن أن يعاد استثمارها عند عائد بنسبة 20% لباقي العمر المفيد للمشروع . وقد تم شرح ذلك عند إجراء العملية الحسابية للقيمة النهائية للمشروع (A) في المثال المتقدم .

وكما هو مذكور بالمثال السابق فإن قيمة معدل العائد الداخلي المحسوب يمثل معدل العائد على الأموال التي تظل مستثمرة داخليا في المشروع ، مع ذلك فإن مستخدمي معدل العائد الداخلي يكونون تحت ظل سوء فهم بأن معدل العائد الداخلي يحمل معدل العائد السنوي الحقيقي المركب على المشروع ، وفي الحقيقة فإن معدل العائد المركب الحقيقي على المشروع يرتبط بمعدل العائد الداخلي كما هو موضح في المعادلة التالية :-

معدل العائد الحقيقي على المشروع = المتوسط المرجح لكل (معدل العائد الداخلي بالإضافة إلى معدل إعادة الاستثمار المكتسب على التدفق النقدي الداخل للمشروع)

ان الأوزان المســتخدمة في المعادلة السابقة تمثل التدفقات النقدية الداخلة المــتولدة من المشروع ، كلما انخفضت التدفقات النقدية الداخلة مبكرا في حياة المشــروع كلمــا طالــت الفترة التي تظل خلالها الأموال مستثمرة داخليا في المشــروع ، وذلــك يشير إلى أن معدل العائد الداخلي يعبر عن العامل الأكثر ترجــيحا فــي المعادلـــة ، في الجهة المقابلة فإنه كلما زادت التدفقات النقدية الداخلـــة مــبكرا فــي حياة المشروع ، كلما كانت الأموال المتاحة بشكل أكثر تــبكرا لإعــادة اســتثمارها في المشروعات الأخرى . هذا الأمر يجعل معدل إعادة الاستثمار هاما بشكل متزايد في تحديد معدل العائد الحقيقي .

يتضــح أن معدل العائد الحقيقي المكتسب على المشروع أكثر ملائمة من معــدل العائد الداخلي للمشروع ، مع ذلك فحتى معدل العائد الحقيقي للمشروع يعانــي مــن عيب يتمثل في أن معدلات العائد تعتبر مقاييس نسبية **Relative Measures** لجاذبــية المشــروع التي يمكن أو لا يمكن أن يكون لها أثر على تعظيم ثروة المساهمين ، ذلك الأمر الذي يتعين مناقشته في جزء تالي من ذلك الفصل .

6/1/4 عدم مقدرة العائد الداخلي على تعظيم ثروة المساهمين

The Inability of IRR to Maximize Shareholders Wealth

عــندما تقــوم المنشــآت بتقييم المشروعات المانعة تبادليا تظهر مشكلتين أولهمــا هــناك تعــارض أو خلاف في ترتيب تلك المشروع باستخدام نماذج الــتدفق الــنقدي المخصوم (صافي القيمة الحالية ، دليل الربحية ومعدل العائد الداخلــي) ، وثانــيهما إذا ما نشأ خلاف وتعارض معين فيما بين تلك الطرق الــثلاثة فمــا هو الأسلوب الذي يجب أن تستخدمه المنشأة بهدف تعظيم ثروة المساهمين .

بوجه عام يعتبر معيار صافي القيمة الحالية أفضل من معيار معدل العائد الداخلي أو دليل :-

السنة	A	B
صفر	10000 -	10000 -
1	صفر	20000 +
2	40000 +	10000 +

الربحــية ويــرجع الســبب الرئيســي في ذلك إلى أنه يقوم بتعظيم ثروة المســاهمين – ويمكــن توضــيح تلك الحقيقة عن طريق المثال التالي : حيث يفترض أن هناك شركة تقوم بتقييم مشروعين ذا ربحية ولكنهما مانعين تبادليا ويمكــن مــن خلال الجدول التالى القول بأنه عند معدلات خصم منخفض أو معــتدلة فــإن المشروع (A) يعتبر أفضل من المشروع (B) باستخدام معيار صافي القيمة الحالية حيث أن له تدفقات داخلة غير مخصومة Undiscounted أكــبر خــلال حياة المشروع ، وعلى النقيض يفضل المشروع (B) باستخدام معــيار معدل العائد الداخلي وذلك حيث أن له تدفقات نقدية داخلة أكثر سرعة كذلك فترة استرداد أقصر من المشروع (A) .

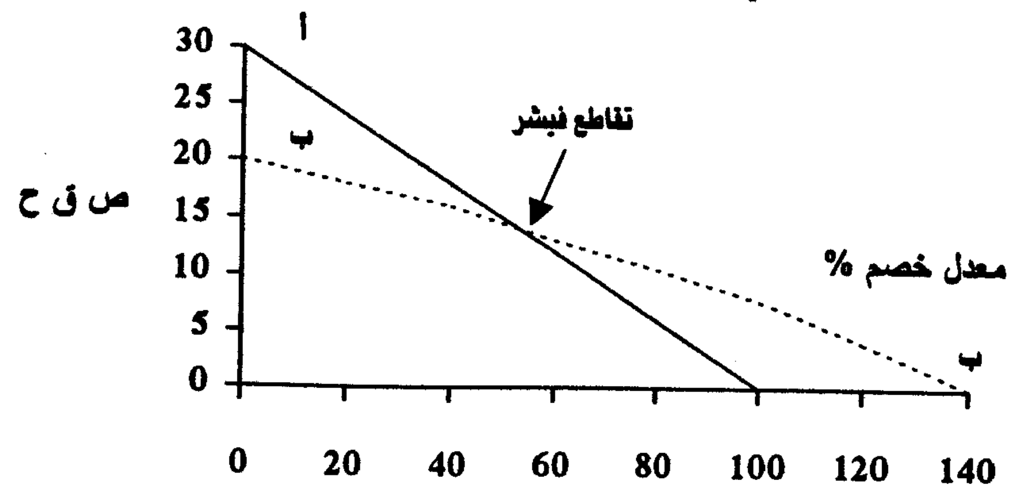
وبحســاب معــدل العائد الداخلي لكلا المشروعين يتبين أن معدل العائد الداخلي للمشروع (A) تبلغ 100%، في حين أن يبلغ للمشروع (B) 141.4%

ويمكــن حســاب تقاطع فيشر Fishers Intersection – وهي عبارة عن معــدل الخصــم (م) وهو المعدل الذي عنده تتساوى صافي القيمة الحالية لكلا المشروعين كما يلي :-

ص ق ح(ا) = ص ق حب أي أن

$$\frac{1000000}{(1+\text{م})^{\text{صفر}}} + \frac{\text{صفر}}{(1+\text{م})^{1}} + \frac{40000}{(1+\text{م})^{\text{صفر}}} = \frac{10000}{(1+\text{م})^{\text{صفر}}} + \frac{20000}{(1+\text{م})^{1}} + \frac{10000}{(1+\text{م})^{2}}$$

$\frac{-20000}{(1+\text{م})^{1}} + \frac{30000}{(1+\text{م})^{2}} =$ صفر لذلك فإن م = 50% ويمكن توضيح تقاطع فيشر من خلال الشكل البياني



ويمكـــن القـــول بـــأن م ع A للمشروع B أفضل من (A) – ولكن يعتبر المشـــروع أفضـــل باستخدام معيار صافي القيمة الحالية عند أي تكلفة لرأس المال أقل من 50% (تقاطع فيشر) ، فإذا كانت تكلفة رأس المال 10% من ثم فـــإن المشروع أفضل من B ، وسوف تتصرف الشركة ضد مصالح مساهميها إذا أتبعت معيار معدل العائد الداخلي .

ويمكـــن أن يتبيـــن بســـهولة أن المشروع (A) أفضل من (B) (حيث أن الاســـتثمار الأصـــلي متســـاوي) عن طريق التدفقات النقدية من خلال عملية الخصم على النحو التالي :–

السنة	A	B	السنة	A	B	ملاحظة
التدفقات الأصلية			التدفقات المعدلة			
صفر	10000−	10000−	صفر	10000−	10000−	تم خصم 30000 الخاصة بالسنة
1	صفر	20000+	1	27272073+	20000+	الثانية للمشروع (أ) إلى قيمتها الحالية
2	40000+	10000	2	10000+	10000+	27272.73 = 0.909091 × 30000

ومن ثم فإن أي متخذ قرار حكيم سينفصل المشروع (A) عن (B) (وهو المشروع الأفضل طبقا لمعيار صافي القيمة الحالية ص ق ح) ، ففي الواقع أنه عن طريق فحص جدول التدفقات النقدية المعدلة يمكن أن يتبين أ، الشركة سوف تلقي أو تتجاهل ثروة تبلغ 7272.73 إذا ما اتبعت معيار معدل العائد الداخلي (م ع أ) بدلا من معيار صافي القيمة الحالية .

بالرغم من ذلك فقد يذهب بعض من مؤيدي م ع أ للقول بأن المشروع (B) هو الأفضل حيث أنه يعطي تدفق داخل في السنة الأولي 20000 حيث يمكن إعادة استثماره في فرصة جذابة ، مع ذلك فحتى مع وجود تلك الفرص فإن الشركة ستكون أفضل إذا ما قبلت المشروع (A) ، وافترضت مبلغ 20000 في السنة الأولي عند تكلفة رأس المال 10% على أن تعيد سداد القرض في السنة الثانية من التدفق النقدي الداخل البالغ قدرة 40000 جنية وتظهر المقارنة على النحو التالي :

السنة	المشروع (A)			المشروع (B)
	القيمة الأصلية	القرض	القيمة المعدلة	
صفر	10000−	صفر	10000−	10000−
1	صفر	20000+	20000+	20000+
2	40000+	22000− (فائدة 2000 + رأس المال 2000)	18000+	10000+

وغني عن البيان فإن القيمة المعدلة للمشروع (A) تبين أن المشروع (A) أفضل من المشروع (B) ومن ثم يمكن القول بأن استخدام معدل العائد الداخلي فـــي ترتيـــب المشـــروعات قد لا يعظم ثروة المساهمين عكس استخدام معيار صافي القيمة الحالية[1] كما أوضح المؤلف في المثال السابق .

6/1/5 معدلات العائد الداخلية المتعددة Multiple Rates of Return

تم الإشارة إلى أحد المشاكل التي يمكن أن تظهر مع استخدام معيار معدل العـــائد الداخلي تتمثل في أنه عند ظروف معينة يمكن أن يكون هناك عديد من معدلات العائد الداخلية المختلفة يمكن أن تستخدم لحل المعادلة التالية :-

$$\text{صفر} = \frac{\text{ت ن }1}{(1+\text{م})^{1}} + \frac{\text{ت ن }2}{(1+\text{م})^{2}} + 000 + \frac{\text{ت ن ن}}{(1+\text{م})^{\text{ن}}} - \text{أ} \quad \text{حيث}$$

ت ق = التدفق النقدي المتوقع سنويا .

أ = الاستثمار الأصلي المطلوب .

م = معدل العائد الداخلي .

ويلاحظ أن تلك المعادلة عبارة عن الدرجة (ن) من الحدود – لذلك فهناك (ن) من الجذور المختلفة المتعددة **Multiple Roots** أو الحلول المختلفة للمعادلة.

---

[1] حيث يتم الإشارة إلى أن معيار دليل الربحية سيؤدي إلى اختيار المشروع ذو صافي قيمة حالية أقل (ترتيب مشروعين مانعين تبادليا ذو اختلاف في الحجم) وهذا من شانه يقلل من المساهمة لثروة أصحاب الشركة ، بالإضافة أيضا فإن استخدام دليل الربحية أو معدل العائد الداخلي في الترتيب سيؤدي إلى نفس الاختيار الغير سليم ، وفي كافة الحالات فإن معيار ص ق ح ومعدل عائد فيشر سيثمر عن قرارات سليمة مماثلة عند وجود قيود على الموارد أو عدم وجود علاقات أكثر تعقيدا بين المشروعات الاستثمارية محل التقييم .

وغنـــي عـــن البيان فإنه إذا كانت الاستثمارات عادية أو طبيعية Normal فـــإن كـــل الجـــذور إلا جـــذر واحد – أما أن تكون أرقام تخيلية أو سالبة ، والاســـتثمار الطبيعي هو الذي يحقق – بخلاف الاستثمار الأساسي يمثل تدفقا خارجـــا Out Flows تدفقـــات نقدية داخلة Inflows موجبة طوال حياته ، ففي تلـــك الحالـــة يكون هناك معدل عائد داخلي واحد (م) موجب (بشرط إلا يقل مجموع التدفقات الداخلة عن الاستثمار الأساسي وإلا كان للمشروع معدل عائد داخلي سالب) .

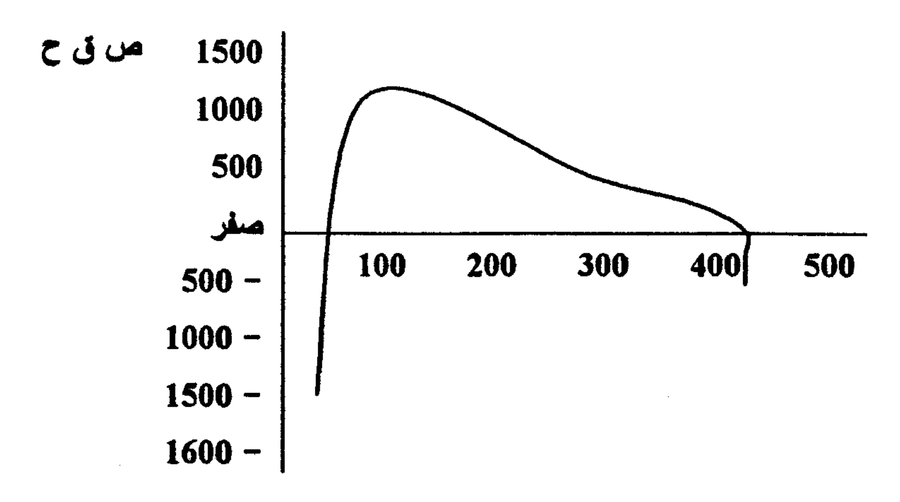
أمـــا إذا كان الاستثمار غير عادي Non Normal – عندما تتمثل التدفقات الـــنقدية الصافية بخلاف الاستثمار الأساسي في تدفقات صافي موجبة وأخرى ســـالبة سواء في نهاية حياة المشروع عندما تعجز التدفقات الداخلة عن تغطية الـــتدفقات الخارجة لارتفاع تكلفة الصيانة أو إجراء إحلال جزئي – هنا يظهر احـــتمال وجـــود جـــذور متعددة Multiple Root – بعبارة أخرى يكون لذلك الاستثمار أكثر من معدل واحد للعائد الداخلي على الاستثمار ويمكن شرح تلك المشـــكلة مـــن خلال الرسم البياني التالي (1) لأحد المشروعات والذي تظهر تدفقاته النقدية على النحو التالي :

السنة	صفر	1	2
التدفق النقدي	16.000	10.000	10.000

تلك القيمة يمكن إدخالها في المعادلة السابقة على النحو التالي :

$$- 1600 + \frac{10000}{(1 + م)^1} + \frac{10000}{(1 + م)^2} = صفر$$

وستكون ص ق ح = صفر عندما تكون م = 25% وكذلك 400% أي أن معدل العائد الداخلي سيكون 25% - و - 400% ويمكن توضيح تلك العلاقة في الشكل التالي :



ويلاحظ أنه ليس هناك مشكلة تحدث إذا ما تم استخدام معيار صافي القيمة الحالية - حيث تحل تكلفة رأس المال محل (م ع أ) في المعادلة ، وتوجد ص ق ح وتستخدم في عمل الترتيب والمفاضلة **Ranking** .

وبقـدر عـدد مرات التغير في علامات التدفقات النقدية الصائبة المستقبلة تـتعدد معدلات العائد الداخلية للمشروع ، ويمكن القول بصفة عامة أنه يمكن أن يكـون هناك معدل واحد للعائد لكل تغير في الإشارة **Sign** فإذا كان هناك ثلاثة تغيرات في العلامة أو الإشارة يمكن أن يكون هناك ثلاثة معدلات داخلية للعائد .

وجديـر بالذكـر فـإن فـي حالة تغير إشارات التدفقات النقدية الصافية المستقبلة توجد مشكلة تعدد الجذور - وتلك المشكلة يترتب عليها تعدد معدلات

العائد الداخلية ، علاوة على أنه يصاحب تلك المشكلة أيضا مشكلة رأس المال السالب **Negative Capital** .

6/1/6 معدلات العائد الداخلية المتعددة والمعدل السليم

عـــند وجود مقترح استثماري ذو معدلات عائد متعددة – هنا يثار تساؤل هام وهو ما هو معدل العائد الداخلي السليم وذو المغزى اقتصاديا ؟

ويشـــير المؤلف إلى نقطة هامة وهي أن التدفقات النقدية الموجبة والسالبة تنتج من خليط أو مزيج من تيارين أساسين للدخل وهما :-

A– تـــيار الاقـــتراض **Borrowing Stream** وهو سلسلة التدفقات النقدية الداخلة **Cash Inflows**(+) المتبوعة بتدفقات خارجة **Out Flows**(–) وفي تلك الحالـــة فإن على الإدارة أن تختار أقل معدل وهو الذي يخصم التدفقات النقدية للصفر .

B– تـــيار الاســـتثمار **Investment Stream** حيـــث يكون التدفق النقدي السالب (–) متبوع بسلسلة من التدفقات الداخلة وهو يمثل أفضل اختيار لأعلي معـــدل يقـــوم بخصـــم التدفقات النقدية للصفر (بمعني أعلي م ع أ) ، وتكون التولـــيفة فـــي تدفقـــات المشروع النقدية على شكل – ، + ، – أو + ، – ، + وينتشـــر ذلـــك بصفة أكثر شيوعا في الصناعات الإستخراجية أو في قرارات الإحلال .

واحـــد الأســـاليب لاختيار معدل العائد الداخلي الملائم يتمثل في استخدام معـــدل خصـــم مساعد **Auxiliary Discount Rate** ، وهو يمثل تكلفة الأموال للشـــركة (تكلفـــة رأس المـــال الحدية للشركة) وبفرض أن هناك مشروع ذو تدفقات نقدية كالتالي :-

الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
التدفق النقدي	120+	90+	60+	30+	1810-	600+	500+	400+	300+	200+	100+

وتمـــثل التدفقات النقدية في الفترة من 1-5 تتابع الاقتراض بينما من 5-11 تـــيار الاســـتثمار ويمكن تقسيم التدفقات النقدية إلى تتابعين للاقتراض والاستثمار على النحو التالي :-

الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
تدفقات الاقتراض	120+	90+	60+	30+	×-						
تدفقات الاستثمار					×+1810-	600+	500+	400+	300+	200+	100+

ويلاحـــظ المقـــدار المحـــدد ب × في السنة الخامسة ، حيث تمثل القيمة المســـتثمرة Terminal Value لتدفقات الاقتراض مخصوما عند معدل مساعد مقترض .

فـــإذا تم افتراض ثلاثة معدلات مساعدة (صفر ، 5%، 10%) يتم إيجاد القـــيمة المســـتثمرة لتيار الأموال المفترض عند كل معدل ، من ثم ينتج ثلاثة معدلات عائد داخلية :-

المعدل المساعد	القيمة المستثمرة	القيمة المستثمرة ناقص 1810 ج	معدل العائد الداخلي ٪
صفر	300	1510 -	14
%5	348	1462 -	15.5
%10	401	1409 -	17.4

فـــإذا كانت تكلفة التمويل الملائمة تبلغ 10% من ثم فإن م ع أ للمشروع هي 17.4% .

6/1/7 معدلات العائد الداخلية المتعددة والدوام

في بعض الحالات عند وجود تتابع مستمر ومنتظم للتغيرات في الإشارة ، يمكن أن تعتبر المشكلة كمشكلة أبدية **Per Petuity** ، ويحدث غالبا ذلك الخليط للـتدفقات النقدية السالبة والموجبة في قرارات الإحلال **Replacement Decisions** حيـث يعتبر استمرار الاستثمار ضروري إذا ما قررت الشركة أن تستثمر في مجال أعمالها والتحليل هنا له مظهرين هامين :-

1- حيـث أنه طالما ظلت الشركة في مجال العمل - فإن الإحلال يعتبر مسـتمر ومتصـل ، ومن ثم تعتبر حياة المشروع لا نهائية **Indefinite** وهذا يشير إلى الدوام والاستمرار **Perpetuities** .

2- يـتم عمـل الاستثمار الرئيسي عند فترات محددة ، حيث أن التدفقات الـنقدية تكـون موجـبة وسالبة بشكل متبادل ، وهذا يشير إلى وجود معدلات متعددة .

كمـثال علـى ذلك يفترض أن هناك شركة متخصصة في تأجير العربات وتبحـث في القيام بالإحلال وعليها أن تختار بين نموذجين ، نموذج (A) تبلغ تكالـيفه 30000 ، وحـياته 4 سـنوات ، ويؤدي إلى تدفقات نقدية داخلة تبلغ 120000 سـنويا ، أما النموذج (B) فحياته ثلاثة سنوات ، وتكاليف 25000 جنـية ويؤدي لتدفقات نقدية داخلة سنويا 11000 جنية ويتوقع عدم وجود قيمة تخريدية **Salvage Value** وكان تتابع التدفقات النقدية على النحو التالي :

السنة	-	1	2	3	4	5	6	7	8	الخ
نموذج A	30000 -	12000	12000	12000	18000-	12000	12000	12000	18000-	
نموذج B	25000-	11000	11000	14000-	11000	11000	14000-	11000	11000	

فـإذا كانـت تكلفة الشركة تبلغ 10% ، من ثم يمكن تحديد صافي القيمة الحالـية لكـل نمـوذج باسـتخدام نموذج الدوام **Perpetuity Model** وجعل التكاليف والتدفق الداخل سنويا كما هو مبين فيما يلي بالنسبة للنموذج (A) .

حيـث أولا يـتم وضـع الـتدفقات الـنقدية التشـغيلية على أساس دائم **Perpetuity** $\frac{12000ج}{0.10}$ = 120000 جنـية ، ويـتم الحصـول على القيمة الحالية 12000 جنية بشكل لا نهائي عند معدل 10% = 120000 جنية .

بعد ذلك يتم تقسيم التدفقات الخارجة 30000 جنية على أسـاس سنـوي (30000 × 0.31547080 = 9464.12 جنـية) والقيمة الحالية لتلك التكلفة السنوية على أساس دائم هو $\frac{9464.12}{0.10}$ = 94641.20 جنية .

أخـيرا يـتم تحديـد صافي القيمة الحالية = 120000 – 94641.20 = 25358.80 جنية .

وبطـريقة أخـرى مماثلة فإن ص ق ح للنموذج (B) يمكن إيجادها وهي تـبلغ 9471.30 جنية بصفة عامة يمكن القول بأن تلك الطريقة تتجنب مشكلة تعدد معدلات العائد الداخلية عن طريق افتراض أن الشركة ستختار معدل إعادة استثمار ملائم ، وتقوم بتقسيم التكاليف على شكل سنوي باستخدام نموذج الدوام.

6/2 الخلاف بين نماذج التدفق النقدي المخصوم عند المفاضلة بين المشروعات المانعة تبادليا ومقترحات التغلب عليها

مقدمة

عندما تقدم للإدارة أحد المشروعات الاستثمارية لكي تتخذ قرار بقبوله أو عدم قبوله **Accept/Reject Decision** يتعين عليها تقييم ذلك المشروع المنفرد، وفـي ذلك تعتمد على معايير أو مؤشرات التقييم وأهمها نماذج التدفق النقدي

المخصوم Discounted Cash Flow Models (صافي القيمة الحالية دليل الربحية أو معدل العائد الداخلي ...) ، وغني عن البيان فإن استخدام أي من تلك المعايير سوف تؤدي إلى نتيجة قرار ثابت سواء بقبول أو رفض المشروع الاستثماري الوحيد .

أما إذا قدم للإدارة عدة مشروعات مانعة تبادلية (بمعني أنها مشروعات تؤدي نفس الخدمة وتنتج نفس المنتج ولكن تختلف فيما بينها في شكل أو مقدار العائد أو المنفعة التي يحققها كل منها) Mutually Exclusive Projects فيتعين عليها أن تقوم بالمفاضلة بين تلك المشروعات لاختيار واحد منهم – وجدير بالذكر أن استخدام نماذج التدفق المخصوم السابق الإشارة إليها في ترتيب مثل تلك المشروعات والمفاضلة بينها يؤدي إلى وجود اختلافات Conflicts في ترتيب تلك المشروعات – أي أن استخدام المعايير السابقة قد تؤدي إلى ترتيب مختلف ومن ثم قرار مختلف .

لذلك فإن ذلك الجزء يهدف إلى دراسة مظاهر الخلافات التي تنشأ نتيجة استخدام معيار صافي القيمة الحالية ودليل الربحية ومعدل العائد الداخلي في ترتيب المشروعات المانعة تبادليا والمفاضلة بينها ، بالإضافة إلى الحد من تلك الخلافات عن طريق إضافة بعض التعديلات إلى نماذج التقييم ومن ثم التوصل إلى نتائج ترتيب ثابتة ومن ثم قرار غير مختلف ، تحقيقا لأهداف ذلك الجزء يتم تقسيمه إلى عدة أجزاء فرعية هي :-

6/2/1 دراسة مظاهر التعارض عند استخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم في اتخاذ قرارات ترتيب المشروعات الاستثمارية المانعة تبادليا .

6/2/2 تبديد التعارض بين معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الحجم .

6/2/3 تـبديد الـتعارض بيـن معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في التوقيت .

6/2/4 تـبديد الـتعارض بيـن معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الأعمار .

6/2/1 دراسـة مظاهر التعارض عند استخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم في اتخاذ قرارات ترتيب المشروعات الاستثمارية المانعة تبادليا :

بصفة عامة يقصد بالموازنة الاستثمارية **Capital Budgeting** بأنها عملية إتخاذ القرار التي عن طريقها تقوم الشركات بتقييم عملية شراء الأصول الثابتة الرئيسـية مـثل المبانـي ، الآلات ووسـائل النقل ... ، وعند إعداد الموازنة الاسـتثمارية فلابـد مـن أخـذ علاقـات الارتباط **Interrelationships** بين المشروعات المقترحة .

وجديـر بالذكر فإن المشروعات الاستثمارية قد تكون مشروعات مستقلة **Independent** أو قـد تكون مشروعات غير مستقلة (مرتبطة **Dependent**) . فـإذا مـا كان قبول أو رفض مشروع لا يؤثر على التدفقات النقدية لمشروع أخـر – فإنه يقال عنها بأنها مستقلة ، وفي الناحية الأخرى فإن أثار الارتباط **Dependency** تحدث عندما تؤثر التدفقات النقدية لمشروع ما وتتأثر بالتدفقات النقدية لمشروع أخر .

وغنـي عـن القول فإن علاقات الارتباط التي قد توجد بين المشروعات الاستثمارية تتمثل في ثلاثة أنواع :–

1– فهناك الارتباط الفني **Technological Dependence** بمعني أن يكون المشروع ليس من الممكن فنيا تنفيذه إلا إذا نفذ معه مشروع أخر .

2- وهـــناك الارتباط الاقتصادي Economical Dependence ويقصد به أن يـــتأثر العـــائد المتوقع من مشروع معين نتيجة تنفيذ مشروع أخر ، وذلك الارتـــباط قد يكون موجبا (علاقة طردية) إذا كان تنفيذ المشروع يزيد ويدعم مـــن العائد المتوقع من المشروع الآخر ، كما قد يكون الارتباط سلبيا إذا كان تنفيذ المشروع يترتب عليه تخفيض العائد المتوقع من المشروع الآخر .

3- من ناحية ثالثة فهناك الارتباط الإحصائي Statistical Dependence وهـــو يوجد عندما يترتب على تنفيذ مشروع معين تأثر احتمالات تحقق العائد مـــن المشروع الآخر ، وذلك النوع من الارتباط يفيد كثيرا في تحليل المخاطر باستخدام نظرية الاحتمالات ، لأن الاحتمالات المشتركة في حالة الاستثمارات المستقلة إحصائيا تختلف عنها في حالة الاستثمارات المرتبطة إحصائيا .

ممـــا سبق يمكن للمؤلف القول بأنه يمكن إبراز العلاقات بين المشروعات الاستثمارية على النحو التالي :-

1- مشـــروعات مكملـــة Complementary Projects : فإذا ما تم قبول مشـــروع معيـــن ، تـــزيد التوقعات النقدية لمشروع أخر ، ومن ثم يقال بأنهما مشـــروعان مكملان ، على سبيل المثال إذا زادت التوقعات النقدية الناتجة من محطـــة لخدمة الأتوبيسات على الطريق الزراعي بسبب بناء مطعم أو كافيتريا – يقال على المشروعين بأنهما مكملا لبعضهما البعض .

2- المشروعات الحتمية أو اللازمة Perquisite or Contingent : حيث يـــتوقف قبول أحد المشروعات على القبول السابق لمشروع أخر ، بمعني أن اختـــيار أحـــد المشروعات يؤدي بالضرورة إلى اختيار مشروع أخر والعكس صـــحيح ، علـــى ســـبيل المـــثال بناء معمل لتكرير البترول في موقع معين ،

يستدعي ويعتمد بالضرورة على التخصيص السابق لبناء ميناء ، فقبول المشروع الأول يستلزم قبول المشروع الأخير .

3- المشروعات المانعة تبادليا **Mutually Exclusive Projects** : حيث يقال على أن هناك مشروعين متعارضين تبادليا إذا كان قبول أحدهم يمنع من قبول الأخر ، على سبيل المثال تدرس شركة معينة اختيار نظام معين من مجموعة نظم للتحكم في درجة الحرارة ، فلا شك أن قبول نظام ما سوف يمنع من قبول أي نظام أخر ، كذلك على سبيل المثال تدرس شركة مصر للطيران اختيار طائرة من اثنين حيث تتميز الأولي عن الثانية بطبيعتها الكبيرة في حمل المسافرين ، بينما تتميز الثانية أكثر من الأولي بسرعتها الهائلة فإذا اختارت الشركة الطائرة الأولي مثلا ، معني ذلك عدم قبول النوع الأخر .

وتواجه الإدارة ذلك الموقف عادة عندما تكون المشروعات الاستثمارية المعروضة عليها تؤدي نفس الخدمة ، أو تقوم بإنتاج نفس المنتج مع اختلاف في شكل أو مقدار العائد أو المنفعة التي يحققها كل مشروع منها ، ويكون عليها بالتالي اختيار مشروع واحد فقط لأداء هذه الخدمة أو إنتاج ذلك المنتج دون المشروعات الأخرى المماثلة .

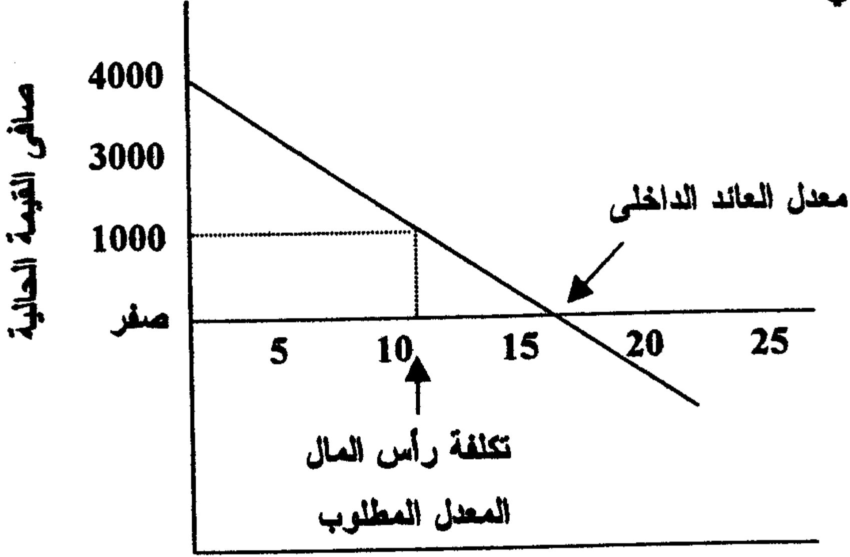
وغني عن البيان فإن ترتيب المشروعات الاستثمارية المانعة تبادليا باستخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم (صافي القيمة الحالية – معدل العائد الداخلي – دليل الربحية ...) ينشأ عنها خلافات وتعارضات **Conflicts** في عملية الترتيب والمفاضلة **Ranking** ، فمثلا عملية اتخاذ قرار لشراء باخرة بحرية واحدة من بين عدة عروض لبواخر مصنعه في اليابان – إنجلترا والولايات المتحدة – في مثل تلك الظروف يؤدي كل مشروع من المشروعات المقترحة الغرض الإنتاجي أو الخدمى الذي تحتاجه الإدارة ، فإذا تساوت كافة

الاعتبارات الأخرى مثل صافي التدفق النقدي والكفاءة الفنية والاعتبارات القانونية ، من ثم يكون اختيار أي مشروع منها بدون أي صعوبة ، أما إذا اختلفت التدفقات النقدية الصافية في كل مشروع عن الأخر في حجمها **Scale** أو توقيت **Timing** الحصول عليها ، فيجب المفاضلة بين تلك المشروعات حيث أن اختيار مشروع يتمتع تلقائيا بالضرورة من اختيار أي مشروع أخر . وسوف يترتب على استخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم في المفاضلة أو ترتيب **Ranking** تلك المشروعات اختلافات في نتيجة الترتيب ، ويرجع السبب الرئيسي للاختلافات بين تلك النماذج هو أن تلك النماذج تستخدم افتراضات ضمنية مختلفة بخصوص المعدل الذي عنده يعاد استثمار التدفقات النقدية – حيث تتضمن تلك النماذج افتراضات مختلفة لمعدل إعادة استثمار . حيث يفترض نموذج صافي القيمة الحالية ودليل الربحية أن التدفقات النقدية الداخلة يعاد استثمارها عند تكلفة رأس المال (معدل العائد المطلوب) **Cost of Capital** ، بينما يفترض نموذج معدل العائد الداخلي ضمنيا أن تلك التدفقات سيعاد استثمارها عند معدل العائد الداخلي .

بالإضافة للسبب السابق فهناك أيضا أثار اختلاف الحجم **Scale Effects** حيث تكون تكلفة مشروع ما أكبر من مشروع أخر ، علاوة على أثار التوقيت **Timing Effects** الناجمة عن اختلاف توقيت التدفقات النقدية من مشروع لأخر ، حيث ينتج مشروع تدفقات نقدية أعلي في السنوات المبكرة بينما يكون للأخر تدفقات نقدية أكبر في السنوات الأخيرة .

وغني عن البيان فإن تقييم مشروع استثماري فردي وحيد **Single** باستخدام نماذج التقييم السابق الإشارة اليها سوف يتم التوصل إلى نتيجة قرار

ثابـت واحد سواء للقبول أو رفض المشروع ، ويمكن إيضاح تلك النتيجة في الشكل التالي :-



ويتضح من ذلك الشكل السابق أن المشروع سوف يتم قبوله باستخدام كافة نمـاذج التقيـيم (صافي القيمة الحالية – دليل الربحية – معدل العائد الداخلي) ويمكن تبيان من ذلك من خلال الآتي :

1- استخدام نموذج صافي القيمة الحالية Net Present Value

وهو عبارة عن الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والخارجة فهـو يقيس الربحية المطلقة للتدفقات النقدية المخصومة هذا ويتم تحديد نموذج (ص ق ح) عن طريق المعادلة التالية :

$$ص\ ق\ ح = \sum_{و=صفر}^{ى} \frac{ت\ ن_{و}}{(1+ك)^{و}} - أ_{صفر}$$ حيث أن

$أ_{صفر}$ = القيمة الحالية لتكلفة الاستثمار .

$ت\ ن_{و}$ = التدفق النقدي الداخل المتوقع الحصول عليه في السنة و .

ى = العمر الاقتصادي .

ك = معدل الخصم الملائم (معدل العائد المطلوب) .

و = الفترة الزمنية .

وطـبقا لـنموذج ص ق ح في الشكل السابق رقم (1) يتم قبول المشروع نتيجة لتحقق صافي قيمة حالية موجبة هي 140 جنية .

2- استخدام نموذج دليل الربحية (در)

ويعـرف بنسبة العائد على التكلفة لمشروع معين ، وهو عبارة عن نسبة القـيمة الحالـية للتدفق النقدي الداخلي إلى التدفقات النقدية الخارجة ، ويعتبر المشروع مقبول إذا كانت [در ≤ واحد صحيح] ويتحدد طبقا للمعادلة التالية :

$$\text{د ر} = \sum_{\text{و}=\text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{(1+\text{ك})^{\text{و}}}$$

وبالنسـبة للشـكل (1) يعتبر المشروع مقبول أيضا حيث أن ص ق ح = 1400 بإفـتراض أن معدل العائد المطلوب 10%، من ثم فدليل الربحية يزيد عن واحد .

3- استخدام نموذج معدل العائد الداخلي (م ع أ)

ويعـرف بأنـه معدل العائد الذي يجعل قيمة صافي القيمة الحالية مساوية للصـفر - ويعتـبر المشـروع مقبول طبقا لـ م ع أ إذا كان ≤ معدل العائد المطلـوب ، ويتم تحديد نموذج معدل العائد الداخلي أو الحقيقي طبقا للمعادلة التالية :

$$\text{م ع أ} = \sum_{\text{و}=\text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{(1+\text{م})^{\text{و}}} - \text{أ صفر} = \text{صفر}$$

حيث أن

م = عبارة عن معدل العائد الداخلي التي تجعل (ص ق ح) مساوية للصفر .

ويعتبر أيضا المشروع في شكل (1) مقبولا حيث أن معدل العائد الداخلي يبلغ 15% بينما تكلفة رأس المال أو معدل العائد المطلوب يبلغ 10% .

مما سبق يتضح مدى ثبات نتيجة تقييم ذلك المشروع باستخدام المؤشرات أو نمـاذج التقيـيم السـابقة ، أما إذا كان هناك مشروعين متعارضين تبادليا **Mutually Exclusive** وتم ترتيبهما أو المفاضلة بينهما باستخدام نماذج التقييم السـابقة فقد تحدث خلافات **Conflicts** في الترتيب ، ويمكن القول بصفة عامة أن ذلـك الخلاف يحدث بين صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي ودليل الربحية عند ترتيب المشروعات المانعة تبادليا على وجه التحديد عندما يوجد .

1- اختلاف في حجم **Size Disparity** التدفقات النقدية الخارجة المطلوبة لتلك المشروعات .

2- اخـتلاف حدوث توقيت أو الانتشار الزمني حدوث **Time Disparity** للتدفقات النقدية الداخلة المتولدة منها .

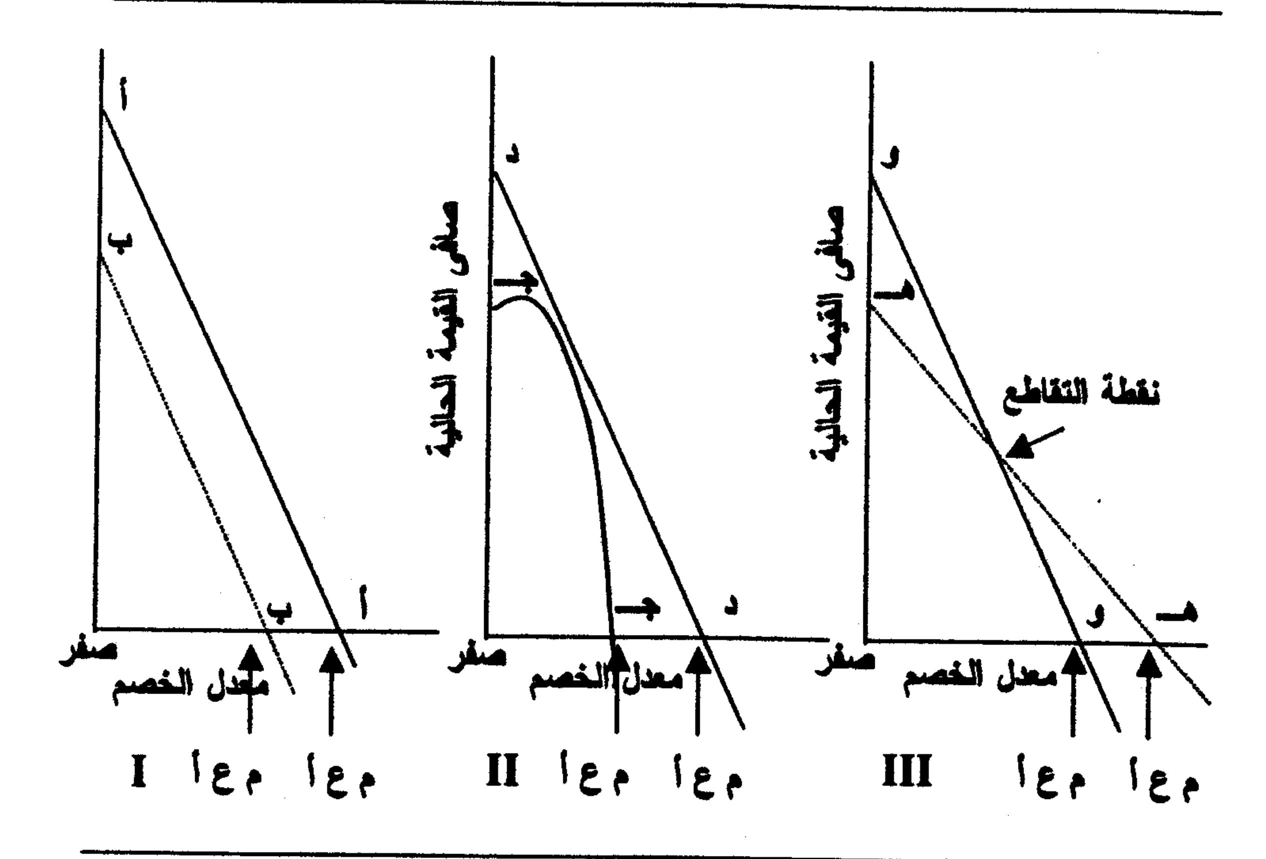
3- وجـود اخـتلاف في الأعمار الاقتصادية للمشروعات المانعة تبادليا والذي من شأنه يؤدي إلى اختلاف الحجم **Size** والتوقيت **Timing** .

يمكـن للمؤلـف القـول بأنه بفرض أن الإدارة أمامها مشروعين أو أكثر متعارضين تبادليا يتعين عليها ترتيبهما – وحتى إذا كان هناك أحد الاختلافات السـابقة الإشـارة إلـيها (حجم ، توقيت ، عمر المشروع) – فقد يكون هناك خـلاف أو قـد لا يكـون هـناك خـلاف عـند الترتيب والمفاضلة بين تلك المشروعات باستخدام معايير التقييم السابقة (ص ق ح ، د ر ، م ع أ) .

ويوضح الشكل البياني رقم (6/1) هذه الحقيقة حيث يتضح من ذلك الشكل ما يلي :-

شكل رقم (6/1)

أمثله على ثلاث مجموعات لأشكال ص ق ح لمشروعين متعارضين تبادليا .



يوضـــح الشكل (I) أن المشروع (A) أفضل من المشروع (B) ، حيث أن ص ق ح للمشـــروع (A) فـــي أي مكان أعلي من مثيلتها للمشروع ب ، لذلك فـــإن المشـــروع (A) لـــه صافي قيمة حالية أكبر ، ومن ثم دليل ربحية أكبر بغـــض الـــنظر عـــن تكلفة رأس المال علاوة على ذلك فإن المشروع (A) له معدل عائد داخلي أكبر من المشروع (B) .

كمـــا يوضـــح شكل (II) أنه بالرغم من أن أشكال ص ق ح للمشروعين د،ج يتم تلامسهما فقط عند نقطة واحدة إلا أن ص ق ح للمشروع د أعلي من نظـــيرها للمشـــروع ج وكذلـــك دليل الربحية ، بالإضافة إلى أن معدل العائد الداخلـــي للمشـــروع د أكـــبر من المشروع ج ، ومن ثم يمكن القول بأنه ليس هناك أية خلاف مثل الشكل (أ) بين الأساليب الثلاثة (ص ق ح ، در ، م ع أ) عند ترتيب المشروعين المتعارضين تبادليا .

أما الشكل (III) فهو يبين ويوضح ما يلي :-

A- أن أشـــكال صـــافي القـــيمة الحالية للمشروعين و ، هـــ لديهم نقطة تقاطع واحدة **Single Point of Intersection** .

B- أن صافي القيمة الحالية عند معدل الخصم صفر للمشروع وأكبر من صافي القيمة الحالية عند معدل الخصم صفر للمشروع هـــ ..

C- أن معدل العائد الداخلي هـــ أكبر من معدل العائد الداخلي للمشروع و.

وغني عن القول فإن نقطة التقاطع **Intersection** تسمي بمعدل العائد فوق التكلفة **Rate of Return Over Cost** أو تقاطع فيشر **Fisherion Intersection** نســـبة إلى أيرفينج فيشر أول من أشار إلى كثير من الخلافات التي تنجم بين معدل العائد الداخلي وصافي القيمة الحالية ودليل الربحية .

وبفضـــل تلـــك الظروف أيضا فإن هناك خلاف بين صافي القيمة الحالية ودلـــيل الربحـــية إذا كان هناك وهناك فقط اختلاف في حجم التدفقات النقدية الخارجـــة للمشروعات و ، هـــ ، وسوف يكون هناك خلاف بالطبع بين دليل الربحـــية ومعدل العائد الداخلي إذا اتفق كلا من معياري صافي القيمة الحالية ودليل الربحية في ترتيبهما للمشروعين .

وغنـــي عـــن البيان فقد لا يوجد أية تقاطعات أو قد يكون تقاطع واحد أو أكثر من تقاطع بين أشكال صافي القيمة الحالية للمشروعات المتعارضة تبادليا وأكـــثر الأمـــثلة والحـــالات العادية هي التي لا يوجد فيها تقاطع أو يوجد فقط تقاطع واحد بين المشروعات المانعة تبادليا .

6/2/2 تبديد التعارض بين معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الحجم

عـــند ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات تدفقات نقدية خارجة مختلفة باســـتخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم يحدث خلاف في الترتيب ، ويرجع الســـبب الرئيسي في ذلك التعارض إلى أن نموذج صافي القيمة الحالية يقيس الحجـــم المطلق Absolute Magnitude لزيادة التدفقات النقدية الداخلة المخصومة علـــى التدفقات النقدية الخارجة المخصومة (حيث يفضل الاستثمار الأكبر قيمة موجـــبة) ، بيـــنما يقـــيس نمـــوذج دليل الربحية المقدرة على الربحية النسبية Relative Profitability للـــتدفقات الـــنقدية الداخلة المخصومة لكل جنية من الـــتدفقات الخارجـــة للاســـتثمار ، في حين يقيس نموذج معدل العائد الداخلي المعـــدل المركـــب للعائد Compound Rate الذي يتم اكتسابه على الاستثمار الأصـــلي أو معـــدل الخصـــم الذي يجعل التدفقات النقدية الداخلة المخصومة مساوية للتدفقات النقدية الخارجة المخصومة (وعادة يفضل الأسلوبين الآخرين الاستثمارات الأقل) .

ولتوضيح الخلاف بين نماذج التقييم الثلاثة السابقة يضرب المؤلف المثال التالي :

تقوم شركة ما (تبلغ تكلفة رأس مالها 12%) بتقييم مشروعين متعارضين تبادليا A ، B وكانت بياناتها كالتالي :

	مشروع A	مشروع B
الاستثمار الأصلي	500000 جنية	100000 جنية
التدفقات النقدية الداخلة سنويا	150000	40000
العمر الاقتصادي	10 سنوات	10 سنوات

المطلوب :

ترتيب المشروعين باستخدام الأساليب السابق الإشارة إليها .

يمكن ترتيب المشروعات باستخدام ص ق ح، در، م ع أ طبقا للجدول التالي:-

	مشروع A	مشروع B
التدفقات النقدية الداخلة مخصومة عند 12%	847533.45	226008.92
التدفقات النقدية الخارجة	500000	100000
ص ق ح	3474533.45	126008.92
الترتيب طبقا لنموذج ص ق ح	1	2
دليل الربحية در	1.695	1.26
الترتيب طبقا لــ (در)	2	1
معدل العائد الداخلي م ع أ	%27.32	%38.45
الترتيب طبقا لــ م ع أ	2	1

ويتبيــن ممـــا سبق أن مؤشر ص ق ح يفضل المشروع (A) عن (B) ، بيـــنما يفضل مؤشر (در) و(م ع أ) المشروع (B) عن (A) ، وبرسم شكل ص ق ح يتبيــن مـــا يلـــي : المشـــروع (A) يمـــر خـــلال قيم ص ق ح كالآتي 1000.000 عـــند صـــفر % 347634 عند معدل 12% ، وصفر عند معدل 27.32% بيـــنما عبر المشروع (B) من خلال قيم صافي القيمة الحالية 300

بمعدل صفر% 126008.92 عند معدل 12% وصفر عند 38.45% ويحدث تقـــاطع فيشر Fishers Intersection بين 24% و 25% عند ص ق ح تقدر بـــ 45454 جنية ، ونقطة التقاطع هذه لها أهمية كبيرة في تبديد أو التخفيف مـــن ذلك الخلاف ، والسؤال الهام الذي يطرحه الباحث هو كيف يتم التخفيف أو تبديد الخلاف القائم عن ترتيب المشروعات المانعة تبادليا باستخدام أساليب التقييم الثلاثة السابق الإشارة إليها .

فغـــي حالة عدم وجود قيود على الموارد الاستثمارية – ولكي يتم التغلب على الخلاف القائم بين المعايير الثلاثة عند ترتيب المشروعين – يجب أن يتم تقيـــيم العوائـــد علـــى الاســـتثمار التفاضلي Incremental Investment في المشروع الأكبر – فإذا كان يمكن الحصول على الاستثمار التفاضلي المطلوب بواســـطة المشـــروع الأكـــبر إذا ما قدم صافي قيمة حالية موجبة عند العائد المرغوب في تحقيقه Hurdle Rate فيجب أن يتم قبول ذلك المشروع الأكبر . بعـــبارة أخرى يجب أن يتم قبول المشروع الأكبر إذا كان الاستثمار التفاضلي في المشروع الأكبر لا يمكن أن يوضع في مشروع أو مشروعات تقدم صافي قـــيمة حالية كلية أكبر عند معدل العائد الملائم المرغوب في تحقيقه ، ويمكن للمؤلـــف توضـــيح كيفـــية التخفـــيف من الخلافات القائمة بين المعايير الثلاثة باستخدام نفس بيانات المثال السابق على النحو التالي :-

	المشروع A	المشروع B	التدفقات التفاضلية (B)-(A)
الاستثمار الأصلي	500000	100000	400000
التدفقات النقدية الداخلة سنويا	150000	40000	110000
ص ق ح عند 12%			221524.53
دليل الربحية در			1.554
معدل العائد الداخلي م ع أ			%24.4

مـــن الجدول السابق يتبين أن كانت الأساليب الثلاثة (ص ن ح ، در ، م ع أ) سوف تؤدي نتيجة واحدة أي إلى أنه يتم تبرير الاستثمار التفاضلي (400000 ج) للمشـــروع (A) عـــن طـــريق العوائـــد الإضـــافية المتوقعة وسوف يتم قبول المشـــروع (A) إذا كانت البدائل المتاحة لتخصيص 400000 جنية التفاضلية لـــن تولـــد صافي قيمة حالية كلية أكثر من 221524.53 ، وبذلك يمكن القول بأنـــه إذا كـــان يمكـــن للشركة أن تستثمر مبلغ 500.000 فيجب أن يتم قبول المشـــروع (A) إلا إذا كان هناك توليفات ممكنة من مشروعات أخرى تستطيع أن تولـــد صافي قيمة حالية أكبر من 347533.45 جنية (صافي القيمة الحالية للمشروع A) .

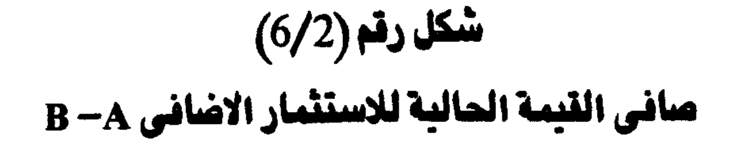
ويمكـــن بـــناء شـــكل لصافي القيمة الحالية للاستثمار الإضافي أ – ب ، ويلاحـــظ أن معـــدل العائد الداخلي 24.4% للمشروع التفاضلي يساوي تماما معـــدل العـــائد فوق التكلفة (تقاطع فيشر) ، وغالبا من السهل إيجاد قيمة معدل العائد الداخلي للمشروع التفاضلي بدلا من التوصل لتقاطع فيشر مباشرة .

ويمكـــن التوصـــل إلى معدل التفاضلي للعائد الداخلي عن طريق المعادلة التالية :-

ص ق ح للمشروع (A) عند م = ص ق ح للمشروع (B) عند م

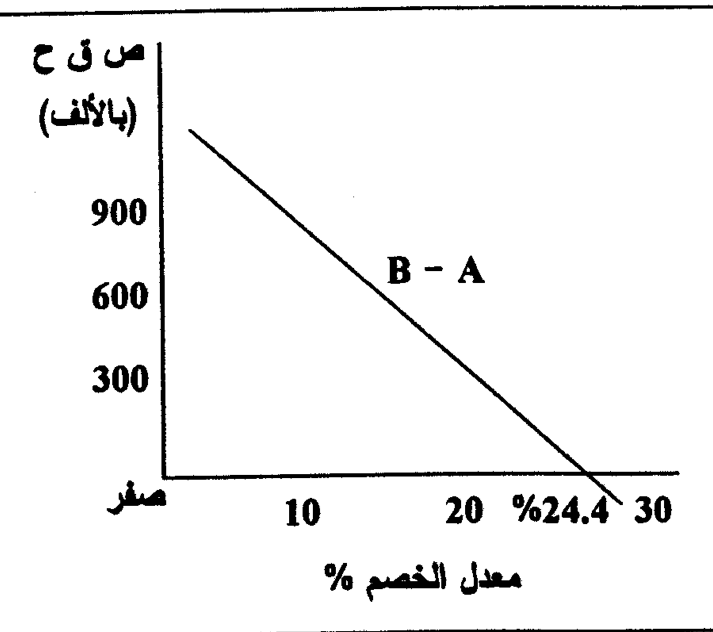
$$\sum_{و=1}^{10} \frac{40000 - 150000}{(1 + م)^{و}} = 400000 \text{ جنية}$$

وهـــي تـــبلغ 24.40% كما هو موضح في الجدول المذكور بأعلى وهي تساوي تماما تقاطع فيشر المبين في الشكل رقم (6/2)



شكل رقم (6/2)

صافى القيمة الحالية للاستثمار الاضافى A– B



على الرغم من ذلك ، فمن الصعب عمليا استخدام طريقة معدل العائد الداخلي حتى بشكلها التفاضلي المعدل لما قد يترتب على ذلك من إجراء عمليات تباديل وتوافيق معقدة في تنفيذها ، ولهذا فإن طريقة صافي القيمة الحالية تعتبر مفضلة في مثل الأحوال على طريقة معدل العائد الداخلي على الاستثمار علاوة على ذلك فإن استخدام طريقة ص ق ح لتبديد الخلاف سوف يؤدي إلى تعظيم ثروة حملة الأسهم والتي هي عبارة عن السعر السوقي للسهم العادي.

6/2/3 تبديد التعارض بين معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في التوقيت

عند ترتيب المشروعات المانعة تبادليا التي تتميز باختلاف حدوث تدفقاتها النقدية الداخلة باستخدام نماذج التدفق المخصوم – يتبين وجود خلافات عند الترتيب بين نموذج صافي القيمة الحالية ودليل الربحية وبين معدل العائد

الداخلــي ، ويرجع السبب الرئيسي لذلك الخلاف إلى أن عملية الفائدة المركبة لكــل من طريقة المعدل الداخلي والقيمة الحالية تفترض أنه عند نهاية كل فترة يتم إعادة استثمار التدفق النقدي الداخل Cash Inflow (متضمنا كل من استرداد رأس المال المستثمر والعائد على الاستثمار) من فترة لأخرى عند معدل ملائم.

فتفــترض طــريقة صـــافي القيمة الحالية أن الأموال يعاد استثمارها عند معـــدل الخصـــم المطبق للمشروع (عادة تكلفة رأس المال المرجحة) ، وعلى النقــيض فإن أسلوب معدل العائد الداخلي يفترض أن الأموال تعاد استثمارها عند معدل العائد الداخلي للمشروع .

فـــإذا تـــم افتراض أن هناك شركة ما تبلغ تكلفة رأس مالها 10% ، تقوم بدراســـة مشـــروعين متعارضـــين تبادليا (A ، B) وكانت بياناتهم على النحو التالي الموضحة بجدول (6/3) .

جدول رقم (6/3)

بيان	المشروع (A)	المشروع (B)
الاستثمار	70000	70000
التدفقات النقدية		
الفترة الأولي	10000	50000
الفترة الثانية	20000	40000
الفترة الثالثة	30000	20000
الفترة الرابعة	45000	10000
الفترة الخامسة	60000	10000
الإجمالي	165000	130000

وحـــتى يتبيـــن مدى الخلاف بين معايير الترتيب بين هذين المشروعين – يـــتم حساب (ص ق ح، در) و(م ع أ) للمشروعين – يتم رسم شكل ص ق ح من أجل التوصل إلى تقاطع فيشر لماله من أهمية بالغة .

جدول رقم (6/4)

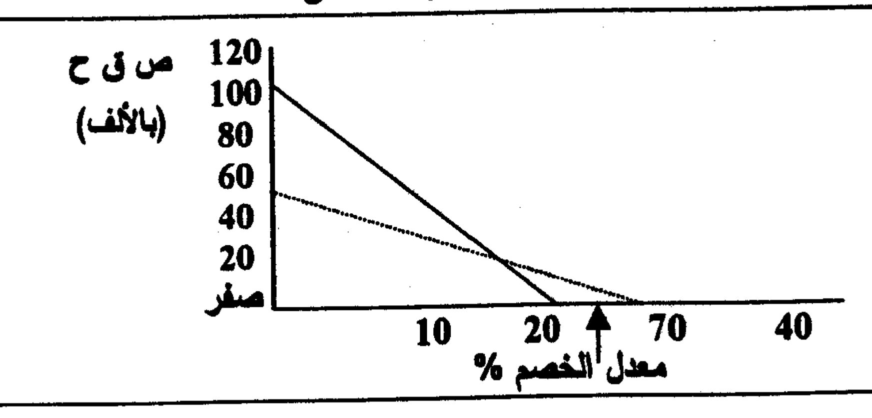
بيان	المشروع (أ)	المشروع (ب)
التدفقات النقدية الداخلة المخصوم 10%	116150.16	106578.03
ص ق ح	46150.16	36538.03
د ر	1.659	1.523
م ع أ	%27.20	%37.05

ويلاحـــظ من جدول (6/4) أن المشروع (B) ق ومعدل عائد داخلي أكبر مـــن المشـــروع (A) ، ولكن عند تكلفة رأس المال للشركة بمعدل 10% فإن المشروع (B) له صافي قيمة حالية أقل من المشروع (A) .

ويوضـــح شكل (6/5) أن المشروع (A) أفضل من المشروع (B) عند كافة معـــدلات الخصـــم الأقل من 16.1% (حيث تحدث تقاطع فيشر عند 16.1% تقريبا) – كما يتبين فيما بعد أن تقاطع فيشر سيلعب دورا هاما للغاية عند تبديد الخلاف بين ص ق ح ، و م ع أ .

شكل رقم (6/5)

صافى القيمة الحالية للاستثمار الاضافى A– B



يلاحـــظ أن التدفق النقدي الداخل إذا أمكن إعادة استثماره عند معدل يزيد عن تكلفة رأس مال الشركة فإن طريقة ص ق ح تخفض من قيمة الاستثمار ، وعلى النقيض فإذا أمكن إعادة استثمار التدفقات النقدية فقط عند معدل أقل من معدل العائد الحقيقي على المشروع .

ويمكن تبديد الخلاف بين نموذج ص ق ح ونموذج م ع أ الذي يوجد عند المفاضلة بين المشروعات المانعة تبادليا والتي تتميز بالاختلاف الزمني Time Disparity عـــن طريق تضمين معدل الاستثمار صراحة داخل كل من نموذج ص ق ح ونموذج م ع أ – وهذا يمكن تحقيقه عن طريق حساب القيمة النهائية المستثمرة في المشروع Terminal Value ، حيث يتم إعادة استثمار التدفقات النقدية الداخلة الفورية عند معدل محدد .

ويمكن تحديد القيمة المستثمرة في المشروع باستخدام المعادلة (1) :–

$$ق\,م = \sum_{و=1}^{ى} ت\,ن_{و}\,(1 + س)^{ى-و}$$ حيث أن

$ت\,ن_{و}$ = التدفق النقدي الداخل في المشروع الذي يحدث عند نهاية السنة و .

س = معدل إعادة الاستثمار .

ى = العمر الاقتصادي للمشروع .

ويمكـــن خصـــم القـــيمة المستثمرة بالمشروع للوصول إلى قيمتها الحالية باســـتخدام طـــريقة صافي القيمة الحالية ، ومن ثم يمكن تحديد طريقة صافي القيمة الحالية المعدلة ص ق ح* عن طريق المعادلة (2) :

$$ص\,ق\,ح^{*} = \frac{ق\,م}{(1 + ك)^{ى}} - أ\,صفر$$ حيث أن

ك = عبارة عن تكلفة رأس مال الشركة .

أ صفر= هي عبارة عن التدفق النقدي الخارج المخصوم المرتبط بالمشروع.

ويلاحظ أن طريقة صافي القيمة الحالية المعدلة تخفف الافتراض الخاص بـأن معدلات الإقراض والاقتراض متساوية بمعني أن معدل إعادة الاستثمار (س) لم يعد يفترض ضمنيا أنه يساوي تكلفة رأس مال الشركة .

كذلـك بالمـثل ، يمكن إيجاد معدل العائد الداخلي عن طريق إيجاد معدل الخصـم الذي يجعل القيمة المستثمرة بالمشروع مساوية للتدفقات النقدية الخارجة المخصـومة، ويمكـن تحديـد طريقة معدل العائد الداخلي المعدلة (م ع أ*) عن طريق استخدام المعادلة (3): $\frac{\text{ق م}}{(1+\text{م})^{\text{ى}}} - \text{أصفر} = \text{صفر}$ حيث أن

م هـي عـبارة عـن معدل العائد الحقيقي في المشروع حيث يمكن إعادة اسـتثمار الـتدفقات الـنقدية الداخلـة المتولدة من المشروع عند معدل إعادة الاستثمار (س) الذي يستخدم في تحديد القيمة المستثمرة (ق م) .

ويمكـن استخدام نماذج صافي القيمة الحالية المعدلة ومعدل العائد الداخلي المعـدل في تبديد الخلافات عند استخدام ص ق ح ، م ع أ التقليدية في ترتيب المشـروعات المانعة تبادليا ، وحتى يتم توضيح ذلك يمكن تحديد ص ق ح* ، ق م في تحديد المشروع الأفضل في المثال السابق (جدول (1)) تحت افتراض أن معدلات إعادة الاستثمار هي 14% ، 20% على التوالي :

A- بافتراض أن معدل إعادة الاستثمار هو 14% :

1- القيمة المستثمرة للمشروع أ

$$= 10000(1.14)^{4} + 20000(1.14)^{3} + 30000(1.14)^{2} + 45000(1.14)^{1} + 60000(1.14)^{\text{صفر}}$$

وباستخدام معاملات الفائدة المركبة يمكن التوصل إلي :

$$\text{ق م أ} = 10000(1.688960) + 20000(1.1481544) + 30000(1.299600) + 45000(1.14)$$
$$+ 60000 = 196808.48 \text{ جنية}$$

بالمثل فإن ق م ب = 191101.76 جنية

وحيث أن تكلفة المشروعين متساوية (70000 جنية) فإن المشروع (A) يعتبر أفضل عند معدل إعادة الاستثمار 14% حيث أن قيمته المستثمرة تزيد عن المشروع (B) بأكثر من 5700 جنية .

$$\text{ص ق ح}^{*}_{(\text{أ})} = \frac{196808.48}{(1.10)^5} - 70000 = 52202.58 \text{ جنية}$$

$$\text{ص ق ح}^{*}_{(\text{ب})} = \frac{191101.76}{(1.10)^5} - 70000 = 48659.16 \text{ جنية}$$

$$\text{م ع أ}^{*}_{(\text{أ})} = \frac{196808.48}{(1 + \text{م أ})^5} - 70000 = \text{صفر}$$

196808.48 = 70000 (1 + م أ)^5 لذلك فإن (1 + م أ)^5 = 2.8155

∴ م (A) = 23%

$$\text{م ع أ}^{*}_{(\text{ب})} = \frac{19110176}{(1 + \text{م ب})^5} - 70000 = \text{صفر}$$

191101.76 = 70000 (1 + م ب)^5 = 2.73003

∴ م (B) = 22%

ويتبين أن ص ق ح $_{(\text{أ})}$ > ص ق ح$_{(\text{ب})}$ كما أن م ع أ$^{*}_{(\text{أ})}$ > م ع أ$^{*}_{(\text{ب})}$ لذلك فإن المشروع (A) هو أفضل من المشروع (B) وذلك إذا ما تم إعادة استثمار التدفقات النقدية الداخلة الفورية عند 14% .

B- بافتراض أن معدل إعادة الاستثمار هو 20% :

ق م $_{(\text{أ})}$ = 212496 جنية   ق م $_{(\text{ب})}$ = 223600 جنية

ويمكن أن يستنتج من القيم النهائية المستثمرة **Terminal Values** أن المشروع **B** أفضل عند معدل إعادة الاستثمار 20% حيث تزيد قيمتها المستثمرة عن المشروع (A) بأكثر من 11100 (التكاليف المتساوية) ، وهذا

ســوف يــتم عكســـه داخل كل من صافي القيمة الحالية المعدلة ومعدل العائد الداخلي المعدل .

$$\text{ص ق ح}^{\bullet}_{(\text{أ})} = \frac{212496}{(1.10)^{5}} - 70000 = 61943.30 \text{ جنية}$$

$$\text{ص ن ح}^{\bullet}_{(\text{ب})} = \frac{223600}{(1.10)^{5}} - 70000 = 68838.00 \text{ جنية}$$

$$\text{م ع أ}^{\bullet}_{(\text{أ})} = \frac{212496}{(1 + \text{م أ})^{5}} - 70000 = \text{صفر لذا فإن م(أ)} = 24.87\%$$

$$\text{م ع أ}^{\bullet}_{(\text{ب})} = \frac{223600}{(1 + \text{م ب})^{5}} - 70000 = \text{صفر لذا فإن م(ب)} = 26.2\%$$

وفي تلك الحالة يتبين أن ص ق ح•(ا) < ص ق ح•(ا) ، كما أن م ع أ•(ا) < أ م ع •(ب) ، ومن ثم فإن المشروع (ب) أفضل من (أ) إذا ما تم إعادة استثمار التدفقات النقدية الفورية عند 20% .

وبـــناء علـــى نـــتائج المـــثال السابق يمكن أن يتوصل المؤلف إلى تعميم **Generalization** هـــام وذلك طبقا لشكل ص ق ح شكل (6/5) للمشروعين : وهـــو أن المشـــروع الأفضـــل هو ذلك المشروع الذي يكون لديه صافي قيمة حالـــية أكبر عند معدل الخصم المناظر للمعدل الذي عنده يمكن إعادة استثمار الـــتدفقات الداخلـــة ، ومـــن ثـــم فيمكـــن القـــول بأن تقاطع فيشر **Tishers Intersection** يلعـــب دورا رئيســـا حيـــث أنها تمثل النقطة التي عندها يتغير التفضـــيل الخـــاص بقبول المشروع واختياره ، فطبقا للمثال السابق يمكن أن يخلـــص المؤلـــف إلى أنه طالما لا يزيد معدل إعادة الاستثمار على التدفقات الـــنقدية الداخلـــة خـــلال حـــياة المشروعين عن 16.1% (تقاطع فيشر) فإن المشروع (A) يعتبر أفضل من (B) ، إذا كان معدل إعادة الاستثمار يزيد من 16.1% فـــإن المشـــروع (B) يعتبر أفضل من (A) ، وتعتبر تلك النتائج ثابتة

عــند ترتيب المشروعين والمفاضلة بينهما باستخدام القيم المستثمرة التي يمكن حسابها للمشروعين بالإضافة إلى نموذج صافي القيمة الحالية المعدل ونموذج معدل العائد الداخلي المعدل .

ويمكــن القــول بأن تقاطع فيشر هذا يقدم معلومات هامة جدا عند إجراء تحليل الحساسية على معدلات إعادة الاستثمار .

وغني عن البيان أن التحليل السابق أرتكز على إفتراض ثبات معدل إعادة الاســتثمار (س) فــي تكلفة رأس مال الشركة (ك) خلال الفترات المستقبلة . ولكــن قــد يحدث أن يتغير كل منهم مستقبلا ، وإذا ما حدث ذلك فلابد أن يتم إجراء تعديل في نموذج ص ق ح ، ق م ، ص ق ح* على النحو التالي :

– يمكــن إيجــاد ص ق ح للمشروع إذا ما تغيرت تكلفة رأس المال في المستقبل طبقا للمعادلة التالية :

$$\text{ص ق ح} = \sum_{\text{و}=1}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{\prod_{\text{هـ}=1}^{\text{و}} (1 + \text{ك}_{\text{هـ}})} - \text{أ صفر} \quad \text{حيث أن}$$

Π = رمــز يشــير لمجموع هندسي ، $\text{ك}_{\text{هـ}}$ = تكلفة رأس مال الشركة في الفترة هــ .

كذلــك يمكــن التعبــير عن القيمة المستثمرة كدالة للتغير في معدل إعادة الاستثمار باستخدام المعادلة .

$$\text{ق م} = \sum_{\text{و}=1}^{\text{ى}} \text{ت ن}_{\text{و}} \left[\prod_{\text{هـ}=11}^{\text{س}} (1 + \text{س}_{\text{هـ}}) \right. \quad \text{حيث أن}$$

س هـــــ = هي معدل إعادة الاستثمار المكتسب أثناء المدة هـــ . وأخيرا يمكـــن إعـــادة كتابة نموذج صافي القيمة الحالية المعدلة لتضمين تكلفة رأس المال المتغيرة على النحو التالي :

$$\text{س ق ح}^{\bullet} = \frac{\text{ق م}}{\prod^{\text{س}} (1 + \text{ك})} - \text{أ صفر}$$

6/2/4 تبديد التعارض بين معايير ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الأعمار

أغلـــب مشـــاكل الموازنة الاستثمارية ترتبط بقرارات ترتيب المشروعات المانعـــة تبادليا ذات الأعمار المختلفة ، حيث لا يمكن المفاضلة وإجراء عملية الترتيـــب بيـــن تلك المشروعات مباشرة وذلك بسبب أنها تتميز عادة باختلاف أشـــكال (حجـــم وتوقيـــت) الـــتدفقات النقدية في كل مشروع عن الأخر ، فقد تـــتعرض لاخـــتلاف الحجـــم Size Disparity (حيـــث غالبا ما يختلف قيمة الاســـتثمار الأصلي من مشروع لأخر) أو التوقيت Time Dispairty (اختلاف مقـــدار التدفقات النقدية سواء من التدفقات المبكرة للأخيرة – من مشروع إلى آخـــر) – وفـــي ظل ارتباطات وتوليفات Combinations عن اختلاف الشكل تنشـــأ الصـــراعات والخلافات بين أساليب ص ق ح ، در ، م ع أ عند ترتيب تلـــك المشـــروعات (يـــتفق أســـلوبي ص ق ح ، در في ترتيب المشروعات باستثناء وجود حالة اختلاف الحجم) .

وبصـــفة عامـــة هناك حالتين يتم مواجهتها عند التعامل مع المشروعات المتعارضة تبادليا ذات الأعمار غير المتساوية:

A– افتراض أن كل مشروع استثماري عند نهاية عمره سوف يتم إحلاله بمشروع أخر ذو ربحية مماثلة .

B- افتراض أن أموال المشروع ذو العمر الأقصر سوف يعاد استثمارها في أي مكان أخر بالشركة عند معدل ملائم .

A- إحلال المشروع الاستثماري بأخر ذو ربحية مماثلة :

يمكن استخدام طريقة العبء الاستثماري السنوي **Anuual Capital Charge** لتسوية الخلاف عند ترتيب تلك المشروعات ، وتفترض تلك الطريقة أن كل استثمار سوف يتم إحلاله عند نهاية عمره المتوقع باستثمار أخر له نفس الربحية ، ويمكن توضيح ذلك من خلال المثال التالي :

يفترض أن هناك شركة ما لها تكلفة رأس مال تبلغ 10% وتقوم بدراسة المشروعين التاليين :-

السنة	A	B
صفر	100 -	100 -
1	120 +	صفر
2	صفر	صفر
3	صفر	صفر
4	صفر	174.9 +

وكانت ص ق ح ، در ، م ع أ لهم على التوالي :-

السنة	أ	ب
م ع أ	100 -	100 -
ص ق ح عند 10%	120 +	صفر
در عند 10%	صفر	صفر

ويمكن حساب طريقة العبء الرأسمالي السنوي لكل مشروع في ظل الافتراض المذكور بأعلى على النحو التالي :

يقـــوم أســـلوب العـــبء الرأسمالي السنوي أو العـــبء السنوي المكافـــئ (ع س م) فـــي إيجـــاد القـــيمة الســـنوية المقابلة للوفورات عن طريق ضرب الوفورات الكلية (صافي القيمة الحالية) خلال حياة المشرع في معامل استرداد رأس المـــال (مقلوب القيمة الحالية لمعامل الدفعة السنوية والتي يمكن إيجادها مباشـــرة من الجداول الخاصة بذلك) لمعدل العائد المرغوب في تحقيقه (تكلفة رأس المـــال) أو حـــياة المشروع ، من ثم يستخدم معامل الاسترداد الرأسمالي **Capital Recovery Factor** للسنة الأولي في جدول 10% أو (1.10) بالنسبة للمشـــروع "A" أما المشروع (ب) يستخدم معامل 0.3154708 عند الســـنة 4 (0.10) ، ع س م (أ) = 9.09 × 1.10 = 10 جنـــية ، ع س م (ب) = 19.46 × 0.3154708 = 6.14 جنية .

على ذلك تطبيقا لطريقة العبء السنوي المكافئ (ع س م) يعتبر المشروع (A) أفضـــل من (B) على الرغم من أن المشروع (B) ذو صافي قيمة حالية أكـــبر . وســـبب الخلاف مرجعه للافتراضات المتعلقة بماذا يحدث عند نهاية حياته المشروع ذو العمر الأقصر ، ويفترض أسلوب ع س م أن كل مشروع يـــتم إحلالـــه عند نهاية حياته بمشروع أخر بنفس الربحية وتستمر تلك العملية بشـــكل غير محدد ، بينما يفترض كل من أسلوب ص ق ح ، در أن التدفقات النقدية الداخلة لكلا المشروعين يعاد استثمارهما عند تكلفة رأس المال .

بناء على ذلك فإن للمشروع (A) يقوم بعملية الإحلال 4 مرات خلال حياة المشروع (B) :

الزمن	المشروع أ				صافي التوقعات النقدية	معاملات الخصم عند 10 %	التدفقات النقدية المخصومة
	1	2	3	4			
صفر	100−				100−	1.00000	100−
1	120+	100−			20+	0.909091	18.18
2		120+	100−		20+	0.826446	16.53
3			120+	100−	20+	0.751315	15.03
4				120+	120+	0.683013	81.96
ص ق ح عند 10% = 31.70 جنية ، در عند 10% = 1.3170 ، م ع أ = 20%							

ويمكن أن يتضح مما سبق أنه طبقا للافتراض الصريح لطريقة العبء السنوي المكافئ (ع س م) ، فإن كل الأساليب الأربعة [(ص ن ح) ، (در) ، (م ع أ) ، (ع س أ)] تشير بثبات إلى أن المشروع (A) أفضل من (B) .

ويلاحظ أيضا مما سبق أن معدل العائد الداخلي م ع أ للأربعة إحلالات هو تماما مساوي لمعدل العائد الداخلي الأصلي للمشروع (A) ، وهذا هو المقصود بإفتراض طريقة العبء السنوي المكافئ الخاص بأنه عند نهاية حياة المشروع فإن المشروع سيتم إحلاله بمشروع أخر له ربحية مماثلة .

من ثم يمكن القول بأن طريقة ع س م توفر منهجية ملائمة لترتيب المشروعات ذات الأعمار غير المتساوية في ظل افتراض إمكانية إحلال الاستثمار بأخر بنفس الربحية .

B− إعادة استثمار أموال المشروع الأقصر عمرا عند معدل ملائم :

وفي تلك الحالة المطلوب هو التوصل لأفضل تقدير للمعدل الذي عنده يمكن إعادة استثمار التدفقات النقدية من كل مشروع عند تاريخ الأفق العادي (عادة نهاية حياة المشروع ذو العمر الأطول) ، وإذا ما تم معرفة ذلك التقدير (الذي قد يتغير من سنة لأخرى) يمكن التوصل إلى معيار القيمة المستثمرة

(ق م) وصـــافي القـــيمة الحالـــية المعدلة (ص ق ح)* ومعدل العائد الداخلي المعدل (م ع أ)* ، ويمكن توضيح ذلك عن طريق المثال الافتراضي الآتي :

شـــركة ما (تكلفة رأس المال يبلغ 14%) تقوم بتقييم المشروعين المانعين تبادليا وذوي الأعمار المختلفة على النحو التالي :

	الزمن					م ع أ	ص ق ح عند	در عند 14%
	صفر	1	2	3	4			
A	10000-	5506.270+	5506.270+	5506.270+	—	30%	2783.530	1.378
B	12000-	4991.110+	4991.110+	4991.110+	4991.110+	24%	2542.660	1.212

ومـــع العلـــم بافتراضات إعادة الاستثمار الخاصة بالنماذج السابقة ، فإن المشـــروع (A) أفضـــل مـــن المشروع (B) ، مع ذلك فقد تشعر الإدارة أثناء الســـنوات الأربعة التالية أن معدلات إعادة الاستثمار تكون 6% ، 8% ، 9% و 10% علـــى التوالي ، والمطلوب تحديد أي المشروعين أفضل بافتراض أن تكلفـــة رأس مال الشركة سيكون 14% أثناء السنة الأولي و10% في السنوات التالية .

الحـــل

أولا : يتم حساب القيم المستثمرة للمشروعين في نهاية السنة الرابعة (حياة المشروع الأطول عمرا) .

(ق م(A)) = 2506.27 [(1.10)(1.09)(1.08)]+5206.27[(1.10)(1.09)]+5506.27(1.10) = 19789.10ج

(ق م(B)) = 4961.11 [(1.10)(1.09)(1.08)]+4991.11[(1.10)(1.09)]+4991.11(1.10)+4991.11= 22928.76ج

ثانيا : يتم إيجاد ص ق ح المعدلة و (م ع أ) المعدل :

$$\text{ص ق ح}^{\bullet}_{\text{أ}} = \frac{19789.100}{(1.10)(1.10)(1.10)(1.14)} - 0000 = 3041.970 \text{ جنية}$$

$$\text{ص ق ح}^{\bullet}_{\text{ب}} = \frac{22928.760}{(1.10)(1.10)(1.10)(1.14)} - 2000 = 3111.160 \text{ جنية}$$

$$\text{ص ق أ}^{\bullet}_{(\text{أ})} = \frac{19789.100}{(1 + \text{م}_{\text{أ}})^{4}} - 10000 = \text{صفر} \quad \therefore \text{م أ} = 18.605\%$$

$$\text{ص ق أ}^{\bullet}_{(\text{ب})} = \frac{22928.760}{(1 + \text{م}_{\text{ب}})^{4}} - 12000 = \text{صفر} \quad \therefore \text{م ب} = 17.50\%$$

يلاحظ أن ص ق ح•(ا) أقل من ص ق ح•(ب) ، ولكن م ع أ•(ا) أكبر من م ع أ•(ب) ، وتلك المشكلة لن تحدث عندما يوجد اختلاف في التوقيت فقط بين المشروعات ، بينما يوجد ذلك الخلاف في ترتيب المشروعات المانعة تبادليا باستخدام ص ق ح• و م ع أ• عند وجود اختلاف في الحجم بين المشروعات.

وسوف يتم اختيار المشروع (B) إذا لم يكن هناك قيد على الموارد حيث أن له صافي قيمة حالية معدله أكبر . أما في حالة وجود قيود على الموارد الأساسية فيجب أن يتم تقييم مشروعات أخرى لتبين ما إذا كان أيا من المشروعين A و B سوف يتم وضعه في محفظة الاستثمار Porifolio التي تعظم صافي القيمة الحالية المعدلة .

6/3 دراسة استخدام نموذج الربع السنوي كبديل لاستخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم بغرض المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية

مقدمة

يقوم ذلك الجزء بدراسة تحليلية اقتصادية لأبعاد استخدام نموذج الربح السنوي للموازنة الرأسمالية كبديل لنموذجي صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي في مجال ترتيب المشروعات الاستثمارية والمفاضلة بينهما .

وتبدو الأهمية النسبية لهذا النموذج في مقدرته على الحد من أوجه القصور الواضحة الناجمة من استخدام نموذج معدل العائد الداخلي في مواقف متعددة، بالإضافة إلى خصائصه العامة التي تمكن من التغلب على عدم التفوق العملي لنموذج صافي القيمة الحالية والتي أشارت إليها كثير من الدراسات والاستقصاءات الميدانية .

بصفة عامة تؤكد الاستقصاءات الميدانية على أن هناك إقبالا متزايدا ومضطردا نحو استخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم **Discounted Cash Flow (DCF)** في المساعدة على اتخاذ قرارات الموازنة الاستثمارية ، ويرجع السبب الرئيسي لذلك في أنها تأخذ في اعتبارها بشكل واضح ومنتظم مشكلة القيمة الزمنية للنقود .

بوجه عام هناك شكلين رئيسيين لنماذج التدفق النقدي المخصوم هما صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي .

هذا وتشير الاستقصاءات على تفوق نموذج معدل العائد الداخلي على نموذج صافي القيمة الحالية من حيث استخدامه في التطبيق العملي وذيوع انتشاره .

علـــى الـــرغم من ذلك تؤكد الأدبيات والكتابات النظرية في مجال ترتيب المشروعات الاستثمارية على التفوق النظري والمتعدد الجوانب لنموذج صافي القـــيمة الحالـــية ، وأهميـــته في تعظيم التدفقات النقدية المتوقعة للمشروعات الاستثمارية .

وليس بخاف فإن هناك حاجة ملحة إلى تطوير استخدام نماذج ومعايير حديثة يمكن أن تساعد في تطوير وتحسين عملية اتخاذ قرارات الموازنة الاستثمارية .

وقد تم اقتراح استخدام نموذج الربح السنوي للموازنة الرأسمالية في مجال تقيـــيم وترتيب المشروعات الاستثمارية ، حيث يأخذ في اعتباره التفوق العملي لنموذج معدل العائد الداخلي والتفوق النظري لنموذج صافي القيمة الحالية .

تأسيســـا علـــى ذلـــك فإن هذا الجزء موجه أساسا إلى تقييم استخدام هذا الـــنموذج كـــبديل لـــنماذج التدفق النقدي بشكلية الأساسيين ، ومن خلال ذلك الهـــدف الرئيسي فإن البحث يركز على الأسباب المنطقية وراء استخدام غالبية منشـــآت الأعمـــال لنموذج معدل العائد الداخلي وشيوعه في المجال التطبيقي لاختـــيار المشـــروعات الاستثمارية رغما عن أنه يعتبر أقل تفوقا من نموذج صافي القيمة الحالية .

كذلـــك يتعين أن يتم الاهتمام أيضا بالموازنة بين كل من نموذجي صافي القـــيمة الحالـــية ومعدل العائد الداخلي في ظل مواقف وظروف معينة ترتبط باختيار وترتيب المشروعات الاستثمارية والمفاضلة بينها .

تحقـــيقا لأهداف ذلك الجزء فسوف يتم تبويبه إلى قسمين رئيسيين ، حيث يتناول القسم الأول تقييم الأهمية النسبية لاستخدام نموذجي معدل العائد الداخلي وصـــافي القـــيمة الحالـــية عند المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية في ظل الاختـــيار بيـــن المشروعات المانعة تبادليا والتخصيص الرشيد لرأس المال ،

بالإضافة إلى مواقف التدفقات النقدية المختلطة ، أما القسم الثاني فهو يتعلق باستخدام نموذج الربح السنوي للموازنة الاستثمارية في ترتيب المشروعات الاستثمارية ، حيث يتم دراسة طبيعة ذلك النموذج وفوائده ، والمشاكل التي ترتبط باستخدامه في مجال ترتيب المقترحات الاستثمارية بالإضافة إلى الموازنة بينه وبين نموذج صافي القيمة الحالية في هذا المجال .

6/3/1 تقييم أهمية نموذج معدل العائد الداخلي ونموذج صافي القيمة الحالية في ترتيب المشروعات الاستثمارية

بوجه عام هناك نوعين من مشاكل اتخاذ قرارات الموازنة الاستثمارية يتمثل النوع الأول في مشاكل اتخاذ قرار القبول أو عدم القبول **Screening Problems** للمشروع الاستثماري ، أما النوع الثاني فهي مشاكل اتخاذ قرار المفاضلة **Preference Problems** والتي قد يطلق عليها أيضا بمشاكل الترتيب **Ranking** أو التخصيص الرشيد لرأس المال **Capital Rationing** .

ولاشك فإن استخدام كل من نموذج معدل العائد الداخلي وصافي القيمة الحالية في تقييم المشروعات الاستثمارية المستقلة – يعطي نفس القرار ، بينما في المواقف الأخرى فإن النتيجة اختلاف في القرار الخاص بالترتيب ويمكن إيجاز هذه المواقف على النحو التالي :

1- الاختيار بين المشروعات المانعة تبادليا .

2- مواقف حدوث تدفقات نقدية مختلطة .

3- التخصيص الرشيد لرأس المال .

6/3/1/1 الاختيار بين المشروعات المانعة تبادليا

Mutually Exclusive Choice

ينشــأ عــن استخدام نماذج التدفق النقدي المخصوم بشكليها الرئيسيين في المفاضــلة بين المشروعات المانعة تبادليا اختلاف في نتائج الترتيب ، ويرجع السب الرئيسي لذلك لاختلاف الافتراضات الضمنية المتعلقة بمعدل العائد على الاســتثمار لكــل نموذج منهما ، حيث يفترض نموذج صافي القيمة الحالية أن جمــيع صــافي التدفقات النقدية الداخلة يعد استثمارها عند معدل الخصم وهو تكلفــة رأس المال بوجه عام ، في حين يفترض نموذج معدل العائد الداخلي أ، كافــة صــافي التدفقات النقدية الداخلة سوف يعاد استثمارها عند معدل العائد الداخلــي لهــذا المشــروع ، فضلا عن أن نموذج صافي القيمة الحالية يهتم بالدراســة الصــريحة لحجم الاستثمار الأساسي في حين يتجاهل نموذج معدل العــائد الداخلــي ذلــك ويمكــن حصر الاختلاف في الترتيب والمفاضلة بين النموذجين في الحالات والمواقف التالية :-

A- وجود اختلاف في مقدار وحجم التدفقات النقدية **Size Disparities** .

B- وجود اختلاف في توقيت حدوث التدفقات النقدية **Timing Disparities**.

C- وجود اختلاف في الأعمار الاقتصادية **Different** والذي من شأنه أن يؤدي إلى اختلاف في الحجم أو التوقيت أو كلاهما معا .

A- المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الحجم :

يصــور الجــدول رقم (6/6) ترتيب مشروعين استثماريين مانعين تبادليا وفقا لنموذج صافي القيمة الحالية ونموذج معدل العائد الداخلي :

جدول رقم (6/6)

المشروع	التكلفة المبدئية	التدفق النقدي الداخلي	صافي القيمة الحالية عند 10٪	معدل العائد الداخلي
A	1000	1250	136	%25
B	1500	1830	163	%22

لاشــك أن اســتخدام معــدل العائد الداخلي سوف يؤدي إلى اتخاذ قرار تفضــيل غــير ســليم وذلــك لتجاهله حجم التكاليف المبدئية ، ويؤكد ذلك أن التكالــيف البالغة 500 جنية للمشروع (B) سوف تؤدي إلى تدفق نقدي داخلي تفاضــلي بمقــدار 580 جنــية ، الأمر الذي يؤدي للحصول على معدل عائد داخلــي تفاضـــلي Incremental Internal Rate بمقدار 16%على الاستثمار التفاضـــلي ، ويعتــبر ذلــك الاستثمار التفاضلي مقبولا من الناحية الاقتصادية حيث يزيد المعدل التفاضلي على تكلفة رأس المال (10%) .

لذلــك لابد في مثل هذه المواقف من استخدام المدخل التفاضلي مع معدل العــائد الداخلــي (وغني عن البيان فإن ذلك سوف يعطي نفس نتيجة الترتيب التــي يتم الحصول عليها في حالة استخدام صافي القيمة الحالية المشروع (B) أفضــل) . رغمــا عــن ذلك فإن هناك صعوبة كبيرة عند زيادة المشروعات المانعــة تبادلــيا محــل الدراسة – الأمر الذي يؤدي إلى بذل كثير من الجهد والتكلفة .

ولكن من الناحية الأخرى فإن استخدام نموذج صافي القيمة الحالية سوف يــؤدي إلــى ترتيب هذه المشروعات بشكل سليم ، وصورة مرنة دون الحاجة إلـــى أي عمليات وإجراءات حسابية إضافية وذلك لأنها تدرس التدفقات النقدية صراحة .

B- المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في التوقيت :

يوضـــح الجــدول رقــم (6/7) أن اســتخدام نموذج معدل العائد الداخلي وصـــافي القــيمة الحالية للمشروعين المانعين تبادليا سوف يؤدي إلى إعطاء نـــتائج ترتيـــب مختلفة لهما ، نتيجة وجود اختلاف في توقيت التدفقات النقدية لهما .

جدول رقم (6/7)

المشروع	التكلفة المبدئية	التدفق النقدي الداخلي		صافي القيمة الحالية عند 10٪	معدل العائد الداخلي
		السنة الأولي	السنة الثانية		
A	1000	200	1290	1290	%24
B	1000	1100	245	245	%29

مـــرة أخرى فإن استخدام المدخل التفاضلي مع معدل العائد الداخلي سوف يعتـــبر مفيدا ، حيث يتضح أن التدفقات النقدية للمشروع (B) تزيد عن مثيلتها للمشروع (A) في السنة الأولي بمقدار 900 جنية ، في حين يحدث العكس في السنة الثانية حيث يزيد التدفق النقدي للمشروع (A) عن المشروع (B) بمقدار 1045 جنـــية ، الأمر الذي يوحي بأن هناك استثمار مقداره 900 جنية سوف يـــؤدي إلـــى عـــائد بمقـــدار 1045 جنية بعد سنة واحدة ، ويبلغ معدل العائد الداخلـــي علـــى هـــذا الاستثمار التفاضلي بواقع 16.1% ولذلك فإن استخدام المدخـــل التفاضلي مع طريقة معدل العائد الداخلي يؤكد على أن طريقة صافي القيمة الحالية تكشف بوضوح على أن المشروع (A) يجب أن يتم اختياره لأنه يتفوق على المشروع (B) .

ولذلـــك فإن المدخل التفاضلي مع نموذج معدل العائد الداخلي يعطي نفس نتيجة الترتيب لنموذج صافي القيمة الحالية، مما يشير إلى تفوق هذه الطريقة.

C- المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في الأعمار الاقتصادية :

يــرجع اخــتلاف ترتيب المشروعات المانعة تبادليا ذات الأعمار المختلفة وفقا لنموذجي صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي إلى افتراضات إعادة الاستثمار وبتطبيق ذلك على أحد الأمثلة الافتراضية التي يصور بياناتها جدول رقم (6/8) .

جدول رقم (6/8)

المشروعات المانعة تبادليا ذات الاختلاف في أعمارها

المشروع	التكلفة المبدئية	التدفق النقدي الداخلي			صافي القيمة الحالية عند 10٪	معدل العائد الداخلي
		السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة		
A	1000	1200	–	–	91	%10
B	1000	–	–	1520	142	%15

حيــث يفترض نموذج معدل العائد الداخلي ضمنيا أعاد استثمار التدفقات النقدية للمشروع (A) في السنة الثانية عند نفس المعدل الداخلي المحسوب بواقع 20% ، في حين يفترض نموذج صافي القيمة الحالية أن هذه الأموال سوف يتم إعادة استثمارها عند معدل 10% وهو معدل تكلفة رأس المال ، ويمكن توضيح هذه الافتراضات الضمنية لإعادة الاستثمار وفقا للنموذجين عن طريق حساب القيمة النهائية Terminal Value عند نهاية السنة الثانية والثالثة للمشروع (A) .

والقــيم النهائــية ببســاطة عبارة عن قيمة المشروع الاستثماري في فترة زمنــية مستقبلية ، حيث أن استخدام نموذج معدل العائد الداخلي يوحي ضمنا بأنــه سوف يتم إعادة استثمار مبلغ 1200 جنية عند معدل عائد محسوب يبلغ 20% مــن نهاية السنة الأولي حتى نهاية السنة الثالثة ، الأمر الذي يؤدي إلى

قيمة نهائية تبلغ 1728 جنية ، أما باستخدام طريقة صافي القيمة الحالية فإن مبلغ 1200 جنية سوف يفترض إعادة استثماره عند معدل 10% مما يؤدي إلى قيمة نهائية بمقدار 1425 جنية (1200 جنية × 1.440 = 1728 جنية ، 1200 × 1.210 = 1452 جنية) .

ويتم مقارنة هذه القيم النهائية المحسوبة للمشروع (A) بالقيمة النهائية للمشروع (B) ومقدارها 1520 جنية عند نهاية السنة الثالثة . الأمر الذي يشير إلى أن نموذج صافي القيمة الحالية يرجح اختيار المشروع (B) (حيث أن 1425 جنية < 1520 جنية) في حين أن نموذج معدل العائد الداخلي يؤيد اختيار المشروع (A) (حيث أن 1728 جنية > 1520 جنية) .

ومن هنا يتضح أن ترتيب المشروعات ذات الأعمار المختلفة عن طريق نموذج معدل العائد الداخلي سوف يكون خادعا ، ولذلك ينصح باستخدام نموذج صافي القيمة الحالية في هذه المواقف هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإنه للمفاضلة بين النموذجين يجب على الإدارة اختيار افتراض إعادة استثمار عن طريق التنبؤ صراحة بذلك المعدل في الفترة الزمنية لنهاية المشروع الأقصر عمرا ونهاية المشروع الأطول عمرا ، ولاشك فإن التنبؤ الصريح بمعدلات إعادة الاستثمار يعتبر صعبا أن لم يكن مستحيلا من الناحية العملية .

ويؤكد المؤلف أن افتراض إعادة الاستثمار لنموذج معدل العائد الداخلي لا يمثل المعدل الملائم حيث أن استخدام ذلك المعدل يكون أمرا غير ملائما إذا كان المشروع الأصلي ذو معدل عائد داخلي مرتفع في فترة يتوقع فيها اتجاه النمو الاقتصادي للانخفاض ، فضلا عن ذلك فإن المعدل غير منطقي وذلك

لأنـــه يفـــترض إعادة استثمار الدخول النقدية الوسيطة من المشروع ذو معدل عائد داخلي معين عند نفس المعدل ولاشك أن فرص إعادة الاستثمار على هذا النحو سيتم الحصول عليها بالصدفة .

فـــي الجانـــب الآخـــر فإن معدل إعادة الاستثمار الضمني في ظل نموذج صـــافي القـــيمة الحالـــية يعتـــبر تكلفة رأس المال والتي لا تتغير بالنسبة لكل مشـــروع تقـــوم به المنشأة حيث أنه يمثل الحد الأدنى للعائد الذي يمكن قبوله على كافة المقترحات الاستثمارية ، وعلى الرغم من أن معدل إعادة الاستثمار هذا يوحي بأن نموذج صافي القيمة الحالية يمكن لأن تكون متحفظ نسبيا ، فإنه يســـتخدم بشـــكل يتميز بالثبات بالنسبة لكافة المشروعات ، وبناء على ذلك يتم قبول كافة المشروعات التي يزيد عائدها عن تكلفة رأس المال .

وحيـــث أن تكلفـــة رأس المـــال هي المعدل الملائم لإعادة الاستثمار فإن نمـــوذج صـــافي القيمة الحالية يجب استخدامه في ترتيب المشروعات المانعة تبادلـــيا والتـــي تتمـــيز بالاخـــتلاف فـــي توقيت التدفقات النقدية أو أعمارها الاقتصادية .

6/3/1/2 مواقف التدفقات النقدية المختلطة Mixed Cash Flows

تنشـــأ مشـــكلة أخرى عند استخدام نموذج معدل العائد الداخلي ، حيث قد ينـــتج عـــنه أكـــثر من حل واحد في ظل ظروف معينة ، تلك الظروف تسود عـــندما تكـــون المشـــروعات غير تقليدية Unconventional ، وتعرف بأنها المشـــروعات الاستثمارية التي لديها صافي تدفقات نقدية موجبة خلال عمرها الاقتصادي الشامل ، في حين يقصد بالاستثمارات غير التقليدية بأنها تلك التي

لديهـــا صـــافي تدفقـــات نقديـــة سالبة في أي سنة أو أكثر من سنة من عمر المشروع (17) .

وفـــي ظـــل الاستثمارات غير التقليدية فإن الاختيار والترتيب عن طريق نمـــوذج معدل العائد الداخلي لن يكون واضحا حيث يوجد أكثر من معدل عائد داخلي واحد ، يوضح المثال الافتراضي التالي طبيعة تلك المشكلة والتي تظهر بياناته في جدول رقم (6/9) .

جدول رقم (6/9)

الاستثمار ذو معدلات العائد المتعددة

السنة	صفر	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة
التدفق النقدي	10000 -	60000	110000 -	60000

فـــي الجدول السابق يتضح أن المشروع محل الدراسة لديه ثلاثة معدلات عـــائد داخلـــي (صـــفر% ، 100% ، 200%) ، حيث تغيرت إشارة التدفقات الـــنقدية ثلاثـــة مرات مع ذلك يعتمد وجود معدلات العائد المتعددة أيضا على عـــامل حجـــم الـــتدفقات الـــنقدية ، حيث يكون هناك معدل عائد داخلي واحد للمشروع رغما عن تغير إشارات التدفقات النقدية للمشروع أكثر من مرة .

وقـــد كشـــفت الدراســـات والاستقصـــاءات مدى تكرار حدوث التتابعات المختلطة للتدفقات النقدية ومن ثم حدوث تكرار معدلات العائد المتعددة .

ولـــيس بخاف فإن هناك صعوبة في تحديد ما إذا كان هناك معدلات عائد مـــتعددة للمشـــروعات الاستثمارية ، بالإضافة إلى مشقة التعامل مع مثل هذه المشـــكلة ومـــن ثم ينصح باستخدام نموذج صافي القيمة الحالية والتي تعطي

القـرار السـليم فـي ترتيب هذه المشروعات نتيجة مقدرتها في تجنب مشكلة معدلات العائد المتعددة .

6/3/1/3 التخصيص الرشيد لرأس المال Capital Rationing

أوضـحت الاستقصاءات على أن أكثر من نصف المنشآت تواجه مشكلة التخصـيص الرشـيد لرأس المال ، والتي تعرف بأنها مشكلة توزيع الموارد المحـدودة المـتاحة للاسـتثمار الرأسـمالي على أفضل البدائل الاستثمارية المتنافسة . ويفرق البعض بين نوعين من رأس المال في مجال هذه المشكلة ، الأول ترشيد رأس المال الخارجي ، وترشيد رأس المال الداخلـي ، كما أشار الـبعض إلـى ثلاثـة مشـاكل تخـتص بترشـيد رأس المال هي عدم قابلية الاسـتثمارات للتجزئة Indivisibility وعدم استقلال المشروعات عن بعضها حيث تكون المشروعات مستقلة عن بعضها حيث تكون الاستثمارات أما بديلة وأمـا مانعة تبادليا وأما استثمارات مكملة لبعضها البعض أو أن تكون حتمية ، بالإضـافة إلـى وجود قيود متعددة على الموارد المتاحة ، فيما يلي سوف يتم مناقشة تلك المشكلة في حالة عدم وجود أو وجود مشروعات مانعة تبادليا.

A- التخصيص الرشيد لرأس المال في حالة عدم وجود مشروعات مانعة تبادليا

في مثل هذا الموقف تتمثل السياسة التي ترتكز عليها المفاضلة في اختيار المزيج أو التوليفة المثلي من المشروعات التي لديها أكبر صافي قيمة حالية ، ولتوضـيح ذلك يفترض وجود سبعة مشروعات استثمارية مستقلة عن بعضها وتتمـيز بأنهـا قابلة للتجزئة ، علما بأن تكلفة رأس المال تبلغ 12% ، وهناك قـيد علـى رأس المال المتاح حيث يقدر بنحو 500 ألف جنية ، وتظهر تلك البيانات في جدول (6/10) .

ومما لاشك فيله فإن الاختيار السليم للمشروعات في ظل مشكلة التخصيص الرشيد لرأس المال يعتبر أمرا أكثر صعوبة عند استخدام نموذج معدل العائد الداخلي مقارنة بنموذج صافي القيمة الحالية ، حيث يشير النموذج الأول إلى أن العائد على كل مشروع يزيد عن تكلفة رأس المال ، ولكنه لا يشير إلى أساس اختيار التوليفة المثلى للمشروعات .

جدول رقم (6/10)

اختيار المشروعات في ظل التخصيص الرشيد لرأس المال (بآلاف الجنيهات)

المشروع	التكلفة المبدئية	التدفق النقدي	القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة	صافي القيمة الحالية	معدل العائد الداخلي
1	100	112	108.95	8.95	%22
2	100	118	105.37	5.37	%18
3	100	115	102.70	2.70	%15
4	200	238	212.53	12.53	%19
5	200	234	208.96	8.96	%17
6	300	348	310.76	10.76	%16
7	400	468	417.92	17.92	%17

حيث أنه يسفر عن مجرد معدلات ولا يهتم بدراسة الاستثمارات المطلوبة حيث يمكن اختيار المشروعات (1، 2، 4) ذات أكبر عائد داخلي ، ثم تحديد استكمال المجموعة بالمشروع (3) لمواجهة قيد رأس المال (500 ألف جنية).

ويختلف الأمر عند استخدام نموذج صافي القيمة الحالية ، حيث تتطلب العملية فقط حساب صافي القيمة الحالية لكافة توليفات المشروعات في حدود التكلفة المبدئية حيث يتضح أن أكبر صافي قيمة حالية لتوليفات المشروعات

هـــي 1 ، 4 ، 5 حيــث أنها تعطي إجمالي صافي قيمة حالية مقدارها 30.44 ألف جنية .

هذا ويمكن حساب تكلفة التخصيص الرشيد لرأس المال ، حيث أنه سوف يتم قبول كافة المشروعات إذا لم يكن هنا قيد على رأس المال ، وفي ظل ذلك الــبديل ســوف تكون صافي القيمة الحالية مقدارها 67.190 ألف جنية ، وفي ظــل بديــل وجــود قيد على رأس المال تكون صافي القيمة الحالية كما سبق الإشـــارة بنحو 30.44 ألف جنية ومن ثم فإن تكلفة التخصيص الرشيد لرأس المال تبلغ 36.75 ألف جنية .

B- التخصيص الرشيد لرأس المال في حالة وجود مشروعات مانعة تبادليا

غالـــبا ما تحدث مشكلة التخصيص الرشيد لرأس المال مع مواقف ترتيب المشـــروعات المانعة تبادليا ، ويشير الجدول رقم (6/10) أن المشروعات 1 ، 2 ، 5 ، 7 تعتـــبر مشروعات مانعة بالتبادل ، الأمر الذي يشير إلى أن قبول أحـــد هـــذه المشـــروعات يتعين اختيارها فقط في ظل قيد رأس المال المتاح للاستثمار.

ولاشـــك فـــإن استخدام نموذج معدل العائد الداخلي لا يشير إلى مؤشر أو دلـــيل يمكن معه ترتيب هذه المشروعات والمفاضلة بينها ، في حين يوفر ذلك اســـتخدام نموذج صافي القيمة الحالية بشكل واضح ، وذلك عن طريق حساب صـــافي القـــيمة الحالية لكافة التوليفات الممكنة في ظل قيد رأس المال ، حيث يتضـــح أن المشروعات الاستثمارية 3 ، 4 ، 5 سوف تعطي أكبر صافي قيمة حالية لأي توليفة (24.19 ألف جنية) .

وعلـــى ذلك ينصح باستخدام نموذج صافي القيمة الحالية في ظل مواقف التخصـــيص الرشيد لرأس المال في حالة وجود المشروعات المانعة بالتبادل ، حيـــث تتمـــثل السياسة في اختيار المزيج أو التوليفة الممكنة من المشروعات ذات أعلي صافي قيمة حالية في ظل قيد رأس المال المتاح .

6/3/2 استخدام نموذج الربح السنوي لموازنة بغرض ترتيب المشروعات الاستثمارية Annual Capital Budget Profit (ACBP)

يمكن أن يؤدي الاعتماد على نموذج معدل العائد الداخلي أكثر من نموذج صـــافي القـــيمة الحالـــية أن تقبل منشآت الأعمال أفضل حل ثان ، ولذلك فإن الاهتمام بتفوق نموذج صافي القيمة الحالية قد أدي إلى اقتراح استخدام نموذج أخر يطلق عليه بنموذج الربح السنوي للموازنة الرأسمالية **Annual Capital Budget Profit (ACBP)** على أســـاس أنه تعديل في نمـــوذج صافي القيمـــة الحالية ، بحيث يتغلب على عدم التفوق النظري لنموذج معدل العائد الداخلي ، بالإضـــافة إلى التغلب على مشكلة إعادة الاستثمار وذلك عن طريق الاستثمار المبدئـــي عـــند تكلفـــة رأس المال ، وحيث يتم خصم الربح السنوي عند تكلفة رأس المال بغرض تحديد صافي القيمة الحالية .

6/3/2/1 طبيعة نموذج الربح السنوي

يمكـــن تعـــريف نمـــوذج الربح السنوي للموازنة الرأسمالية وفقا للمعادلة التالية :

$$ACBP_t = NCF_t - \frac{Io}{(Iti)^n}$$

حيث أن

$ACBP_t$ = الربح السنوي .

NCF_t = التدفقات النقدية أثناء فترة زمنية معينة .

Io = الاستثمار المبدئي .

I = تكلفة رأس المال .

N = العمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري .

وحيث أن صافي القيمة الحالية عبارة عن :

$$NCF_t = \sum_{t=1}^{n} NCF_t / (Iti)^t - Io$$

ويمكــن إيضاح مدى تكافؤ نموذج صافي القيمة الحالية مع نموذج الربح السنوي على النحو التالي :

$$NCF_t = (Io / (Iti) = (NCF_t / (Iti)^t - (Io) / (Iti)^t$$

فإذا ما كانت التدفقات النقدية عبارة عن دفعات سنوية **Annuities** فمن ثم يمكن تبسيط المعادلة على النحو التالي :

$$NCF_t = (1 / PVAF_{i,n}) = (NCF . PVAF_{i,n} - Io) / PVAF$$

$PVAF_{i,n}$ = القيمة الحالية لدفعة سنوية عند المعدل I في الفترة الزمنية n .

وبالضرب في **PAVF** ينتج ما يلي :

$$NCF . PVAF - Io = NCF . PVAF - Io$$

والتـــي هـــي عبارة عن معادلة صافي القيمة الحالية ، وحيث أن الجانب الأيمــن يكافئ الجانب الأيسر ، من ثم فإن الاعتماد على نموذج الربح السنوي يقضي على كافة المشاكل المرتبطة بنقص جاذبية الفطنة لنموذج صافي القيمة الحالية .

فـيما يلي سوف يتم توضيح منهجية نموذج الربح السنوي للموازنة الرأسمالية عن طريق المثال الافتراضي والذي تظهر بياناته في جدول رقم (6/11) .

جدول رقم (6/11)

البيان	خط المنتج (A)	خط المنتج (B)
الإيرادات (التدفق النقدي الداخل)	40000	50000
تكاليف المنتج سنويا	20000	20000
التكلفة الاستثمارية	90000	10000
العمر الاقتصادي	10 سنوات	5 سنوات
تكلفة رأس المال	%8	%8

هذا ويمكن حساب الربح السنوي لكل مشروع استثماري وفقا للجدول رقم (6/12) والـــذي يتضـــح منه أن خط المنتج (A) ذو أكبر ربح سنوي ، من ثم فهـــو المشـــروع الأفضـــل ولاشك فإن التطبيق التقليدي لنموذج صافي القيمة الحالية سوف يؤدي إلى نفس النتيجة وذلك إذا ما طبقت طريقة الدفعة السنوية بشكل سليم . ويوضح ذلك الجدول رقم (6/13) .

هـــذا ويمكن تحويل طريقة صافي القيمة الحالية إلى طريقة الربح السنوي وفقا لما يلي :

المنتج (A) صافي القيمة الحالية ÷ القيمة الحالية لدفعة سنوية بمعدل 8% عند 10 سنوات = الربح السنوي .

44200 ÷ 6.71 = 6.587 جنية

المنتج (B) 19790 ÷ 3.993 = 4956 جنية

جدول رقم (6/12)

المنتج (A)		القيمة الحالية لدفعة سنوية لمدة 10 سنوات عند معدل 8%	إجمالي القيمة الحالية
الإيـــــراد	40000		
تكلفة المنتج سنويا	20000		
صافي التدفق النقدي الداخل السنوي	20000		20000
(-) التكلفة الاستثمارية على أساس دفعة سنوية	÷ 90000	6.71	13413
الربح السنوي للموازنة الرأسمالية			6587
المنتج (B)		القيمة الحالية لدفعة سنوية لمدة 5 سنوات عند معدل 8%	
الإيـــــراد	50000		
تكلفة المنتج سنويا	20000		
صافي التدفق النقدي الداخل السنوي	30000		30000
(-) التكلفة الاستثمارية على أساس دفعة سنوية	÷ 100000	3.993	25044
الربح السنوي للموازنة الرأسمالية			4956
ميزة المشروع الاستثماري (1)			1631

جدول رقم (6/13)

المفاضلة بين المشروعين باستخدام

نموذج صافي القيمة الحالية

المنتج (A)	القيمة الحالية لدفعة سنوية لمدة 10 سنوات عند معدل 8٪	إجمالي القيمة الحالية
التدفق النقدي الداخل السنوي	6.71 ÷ 20000	134200
(-) التكلفة الاستثمارية		90000
صافي القيمة الحالية		44200
المنتج (B)	القيمة الحالية لدفعة سنوية لمدة 5 سنوات عند معدل 8%	
التدفق النقدي الداخل السنوي	3.993 × 30000	119790
(-) التكلفة الاستثمارية		100000
صافي القيمة الحالية		19790

6/3/2/2 مزايا وأهمية استخدام نموذج الربع السنوي في مجال إعداد الموازنة الاستثمارية

يوفـــر نموذج الربح السنوي لإدارة منشآت لأعمال رقم ربح لكل استثمار مرتقـــب ، والـــذي يمكـــن علـــى أساســـه القـــيام بالمفاضلة بين المشروعات الاســـتثمارية . بوجـــه عـــام يمكـــن اســـتخدام ذلك النموذج عند ترتيب هذه المشروعات من تحقيق فوائد عديدة يمكن إيجازها على النحو التالي :

1- يعتـــبر نموذج الربح السنوي أفضل من نموذج سلسلة الإحلال The Replacement أو نموذج القيمة التخريدية Salvage Value حيث يفترض نموذج سلســـلة الإحـــلال أن يـــتم إحـــلال المنتج (B) بمنتج نمطي فترة تقدر بخمسة

ســنوات ، ومــن ثــم فإن هذا النموذج يمكن أن يؤدي إلى إجراءات حسابية إضــافية ، وعلــى سبيل المثال فإذ ما افترض أن هناك مشروعين استثماريين يقدر عمرهما الاقتصادي بنحو 10 سنوات ، 7 سنوات على التوالي ، ومن ثم يمكن أن تمتد سلسلة الإحتلال إلى ما يربو إلى 170 سنة .

فــي حيــن أن نمــوذج القيمة التخريديدة لا يعتبر نموذج مرضى بسبب ظروف عدم التأكد المحيط بتقدير القيمة التخريدية للمشروع الأطول عمرا .

2- يعتــبر نمــوذج الــربح السنوي أقل تعقيدا من نموذجي صافي القيمة الحالــية أو معــدل العــائد الداخلــي ، كمــا أن الفهم الكاف والواضح لهذين النموذجين ليس ممكنا بدون المعرفة الشاملة لنموذج الربح السنوي ، وحيث أن نمــوذج الربح السنوي هو مجرد تعديل لنموذج صافي القيمة الحالية ، من ثم يمكنها التغلب على أوجه القصور الذي يعاني منه نموذج معدل العائد الداخلي، بناء على ذلك فهو يوفر وسيلة سهلة ومرنة لتقييم المشروعات الاستثمارية .

3- يمد نموذج الربح السنوي الإدارة برقم ربح وحيد سنوي للمشروعات الاســتثمارية ، والــذي يمكن أن يستخدم كوسيلة لمقارنة المشروعات التنافسة والمفاضــلة بينها ، الأمر الذي يؤدي بدرجة كبيرة إلى توسيط عرض البدائل الاســتثمارية ، فضــلا عــن ذلك فإن هذا النموذج يهتم بدراسة القيمة الزمنية للــنقود بشــكل مبسط ودقيق ، ولقد أصبح المديرين الآن أكثر ألفة مع مفهوم الدفعــة الســنوية للتكلفة أو الربح السنوي أكثر من مفهوم القيمة الحالية الذي يستخدم في ظل نموذجي صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي .

4- يعتــبر نموذج الربح السنوي أسهل من الشرح والدفاع عنه من بعض نمــاذج الــتدفق النقدي الأخرى ولاسيما نموذج معدل العائد الداخلي ، والذي

يتطلــب إجــراءات وعمليات حسابية معقدة تعتمد على التجربة والخطأ ، كما يمكــن اســتخدام نمــوذج الربح السنوي أيضا في تعزيز عملية المفاضلة بين الــبدائل الاستثمارية عند استخدام نموذجي صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلــي كــأدوات تحليل وترتيب ، حيث أن تقييم مسارات العمل البديلة من خلال وجهات نظر متعددة يمكن أن يساعد إلى التوصل لنتيجة سليمة .

5- هــناك ميزة هامة أخرى لنموذج الربح السنوي **Annual Profit** وهي إمكانــية تعديله إلى نموذج التكلفة السنوية **Annual Cost Model** عند مواقف تقيــيم المقترحات الاستثمارية التي يكون فيها تدنية التكلفة أمرا مطلوبا ، حيث تكــون معلومات التكلفة المرتبطة بالبدائل الاستثمارية هي المتاحة فقط ، وفي ظــل تلــك المواقف فإن لا يمكن استخدام نموذج معدل العائد الداخلي مباشرة لعدم وجود تدفقات نقدية داخلة في مثل هذه الظروف .

6- يتفوق نموذج الربح السنوي على معدل العائد الداخلي في التعامل مع مواقف إلى تخصيص الرشيد الرأس المال .

وحيــث أن هــذا النموذج يتميز بالفاعلية مثل نموذج صافي القمية الحالية مــن ثم فإنها أفضل من نموذج معدل العائد الداخلي ، كما أنها تزيد عن دليل القــدرة على الربحية ، وحيث أن ذلك النموذج يثمر عن رقم ربح سنوي وحيد لكــل مشــروع اســتثماري ، مــن ثم يمكن القول بأن هذا النموذج يجمع بني المحافظــة علــى التفوق العملي لنموذج معدل العائد الداخلي بجانب المحافظة على التفوق النظري متعدد الجوانب لنموذج صافي القيمة الحالية .

تأسيسا على ذلك فإن هذا النموذج يمكن استخدامه بسهولة لإعداد الموازنة الاستثمارية وسوف يلقي قبولا كبيرا من جانب منشآت الأعمال .

6/3/2/3 مشاكل استخدام نموذج الربح السنوي في المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية

رغما عن فوائد استخدام نموذج الربح السنوي في اعتماد الموازنة الاستثمارية إلا أن له عدة مشاكل ترتبط باستخدامه في هذا المجال يمكن إيجازها على النحو التالي :

1- أن تخصيص وتوزيع التكلفة الاستثمارية للمشروع تشوه المفهوم الصحيح والحقيقي لصافي القيمة الحالية ، حيث أن نموذج الربح السنوي يعتمد على توزيع تكلفة المشروع على أساس استرداد رأس المال **Capital Recovery** ، فمدخل الربح الرأسمالي ليس أكثر من مجرد استهلاك أو سداد للقرض **Ioan Amortization** بهدف تسهيل عملية التخصيص المحاسبية .

2- نموذج الربح السنوي لا يعتبر أسهل أو أكثر دقة من نموذج صافي القيمة الحالية ، وإذا ما تم استخدامه بدون عناية تامة فإنه قد يؤدي إلى اتخاذ قرارات غير سليمة ، حيث يتطلب استخدام ذلك النموذج حساب الربح السنوي بالإضافة إلى صافي القيمة الحالية لاتخاذ القرار النهائي .

3- أن نموذج الربح السنوي للموازنة لا يقوم بدراسة توقيت حدوث التدفقات النقدية مباشرة وبذلك يمكن أن يفقد عنصر من جاذبيته ، فإذا ما كانت التدفقات النقدية للمشروع تعتبر دفعة سنوية، من ثم فإن تلك المشكلة لا تظهر، أما إذا كانت التدفقات للمشروع تعتبر دفعة سنوية ، من ثم فإن تلك المشكلة لا تظهر ، أما إذا كانت التدفقات النقدية للمشروع محل الدراسة تتميز بأنها غير منتظمة أو متقطعة **Uneven Cash Flow** فإن الدراسة العرضية للربح السنوي في كل سنة قد لا تجعل اتخاذ القرار سهلا أو دقيقا دائما .

ولاشـــك فإنـــه يمكن أن ينشأ عديد من مظاهر الخلاف بين نموذج صافي القـيمة الحالية ونموذج الربح الرأسمالي في حالة ما إذا كان هناك مشروعات ذات تدفقـات نقديـة غير منتظمة ، أو ذات أعمار اقتصادية مختلفة ، أو ذات اختلاف في حجم استثمارها الأساسي .

ولتوضيح ذلك يمكن افتراض المثالين التاليين بغرض ترتيب المشروعات الاستثمارية باستخدام نماذج المفاضلة المختلفة .

المثال الافتراضي (1) – (2)

المشروع (1)

Io	16500 =			
K	%15 =			
NCF	4500 =	4500	4500	4500
CRI	<u>5779.43</u> =	<u>5779.34</u>	<u>5779.34</u>	<u>5779.34</u>
ACBP	1279.34 =	1279.34	1279.34	13720.66
NPV	4597.21 =	1.749 / 0.749	2.34 =	10757.48 =
IRR	25.04 =			
INPV	4597.21 =			

المشروع (2)

Io	32500 =			
NCF	7500 =	7500	7500	
CRI		<u>14235.66</u>	<u>14235.66</u>	<u>14235.66</u>
NPV	4370 =			
IRR	20.98 =			
INPV	4370 =	1.521 / 0.521	2.92 =	1276.4 =

$$\frac{NPV(1)}{NPV(2)} = \frac{4597.21}{4370} = 1.052$$

$$\frac{NPV(1)}{NPV(2)} = \frac{2.92}{2.34} = 1.284$$

حيث أن

CRI = استرداد رأس المال .

INPV = صافي القيمة الحالية اللانهائية .

IM = المضاعف اللانهائي .

يشـــير المـــثال الافتراضـــي الأول أنه باستخدام نماذج الترتيب المتخلفة (ACBP, NPV, IRR) ســـوف يتم اختيار المشروع (1) حيث أنه يتفوق على المشـــروع (2) ، ولكـــن باســـتخدام نموذج صافي القيمة الحالية اللانهائي يتم اختـــيار المشروع (2) بسبب الاختلافات في التدفقات النقدية للسنوات الأربعة (وحيث أن 1.248 > 1.052) .

المثال الافتراضي (3) ، (4)

المشروع (3)

NCF =	16500	4000	4000	4000
CRI =	4359.30	4359.30	4359.30	4359.30
ACBP =	395.31 -	140.69	640.69	
NCF =	16500 -	5500	6000	10000
CRI =		4359.30	4359.30	4359.30
ACBP =	1140.69	1640.69	5640.69	
NPV =	4120			
IRR =	22.64			
INPV =	4120	(1.76)	7251.2 =	

المشروع (4)

NCF	= 32500	20500	15250	10125
CRI	=	14235.66	14235.66	14235.66
ACBP	=	6264.34	1014.34	4110.66
NPV	= 2526.25			
IRR	= 22.28			
INPV	= 10296.65			

تشـــير الحالة الافتراضية السابقة أن المشروع (3) سيتم اختياره وتفضيله عــن المشروع (4) عن طريق استخدام القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي ، أمــا نمــوذج الــربح السنوي فهو يفضل المشروع (4) بسبب التدفقات النقدية الموجبة المرتفعة في السنتين الأوليتين . مرة أخرى فإن نموذج الربح السنوي ليس متسقا مع النموذج البسيط لصافي القيمة الحالية .

رغمــا عن ذلك ففي هذه الحالة فإن نموذج الربح السنوي يعتبر متسقا مع نموذج صافي القيمة الحالية اللانهائية .

تأسيسا على ذلك فإن تلك الأمثلة الافتراضية تشير بوجه عام إلى ضرورة الاعتماد على نموذج صافي القيمة الحالية وإذا ما كان هناك اختلاف في عمر الأصــول محــل الدراســة يجب أن يتم استخدام نموذج صافي القيمة الحالية اللانهائي للتحقق من الاختيار السليم .

كما تشير الأمثلة السابقة بأنه إذا كان لابد من الحذر عند استخدام وتطبيق نمــوذج صــافي القيمة الحالية ونموذج معدل العائد الداخلي في المفاضلة بين المشــروعات الاستثمارية ، فإن الاستخدام الأعمى لنموذج الربح السنوي يمكن أن يسبب أخطاء إضافية في اتخاذ القرارات الاستثمارية الأمر الذي يتعين معه الحذر الواجب والفهم الكامل لتطبيق هذا النموذج في مجال قرارات الترتيب والتفصيل .



الفصل السابع

مداخل قياس وتحليل مخاطر المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد

Measurement and Analysis Approaches of Investment Risks Under Uncertainty

مقدمة

تقــوم كافــة مــناهج تقيــيم الاستثمار سواء العملية التطبيقية أو النظرية الأكاديمــية على الافتراضات التي يمكن وضعها للحد من مشكلة ظروف عدم الــتأكد المحيطة بتقدير العناصر المكونة لقيمة المشروع ، فظروف عدم التأكد هــي الظــروف المتحكمة في جميع قرارات الاستثمار ولاشك أن هذه حقيقة تتمشــى مــع واقع الأمر وطبيعة وخصائص الاستثمار - فمتخذ القرار أما أن يكون متأكد من المستقبل أو غير متأكد منه ولا يعرف المستقبل بكل دقة ويقين غير الله سبحانه وتعالي .

فمــن أجل مواجهة مشكلة عدم التأكد التي تحيط بتقييم الاستثمار يمكن أن يفترض متخذ القرار أن البيئة التي سيتم على ضوءها تقييم الاستثمار أما:

1- ستكون محددة على وجه التيقن والتأكد - أي افتراض التأكد مبدئيا مع الأخــذ في الاعتبار ظروف عدم التأكد ذاتيا عند عمل التقديرات نفسها ، وقد يــتم تعديــل الــتقديرات بعضها أو كلها بطريقة منخفضة نوعا ما ، أو قد يتم تحديــد أفــق محــدد يــتم خلاله التنبؤ بالعناصر المؤثرة في قيمة المشروع

الاستثماري ، وقد يتم رفع معدل الخصم بطريقة معينة حتى يتم تعويض درجة الخطـر الناشـئة عـن عدم التأكد ، وقد يتم الالتجاء إلى اختبارات ودراسات الحساسـية أو أسـلوب ماذا لو ، حيث يتم دراسة وتحديد مدى استجابة النتائج الخاصـة للتغيرات في قيم المتغيرات ، وقد يتم استخدام معايير نظرية القرار التي تعتمد على نظرة القائم بالتقييم المتشائمة أو المتفائلة بالنسبة للمستقبل .

2- سـتكون تصادفية أو احتمالية حيث يفترض أن الظروف التي سوف تـتحقق يـتم تحديدهـا هي واحتمالاتها بشكل موضوعي أو ذاتي ، وفي ذلك المجـال فـإن مـتخذ القـرار لا يكفـيه معرفة العائد كوسيلة للمفاضلة بين المشروعات الاستثمارية ، وإنما يحتاج بالإضافة لذلك إلى معلومات كمية عن مقـدار المخاطـر التـي تحيط بالمشروع والاحتمالات المختلفة لتحقيق عائد المشروع .

وإذا كانـت طـرق تقييم المشروعات الاستثمارية تفترض أن اتخاذ قرار قـبول مشروع معين لن يغير من تركيبه ومستوي مخاطر المنشأة ككل ، فإن هـذا لـيس مدعـاة للقول بأن منشآت الأعمال تعمل تحت ظل ظروف اليقين والتأكد **Certainty** ، ولكن الأحرى أنها تفترض العمل في ظل مخاطر ثابتة ، إلا أنه بطبيعة الحال من الصعوبة بمكان إجراء تقديرات للتدفقات النقدية سواء فـي الآجـل القصير أو الأجل الطويل – لمشروعات استثمارية تتميز بدرجة مـرتفعة مـن الدقة ، ونتيجة لذلك يتعين دراسة تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد والمخاطرة .

يهـتم هذا الفصل بصفة رئيسية بدراسة وتحليل مخاطر الاستثمار ، حيث يتم التركيز على دراسة ظروف عدم التأكد التي يتم خلالها تخطيط اقتصاديات الاسـتثمار وقياس المخاطر الناتجة من ذلك التحليل ، حيث يتم دراسة استخدام

تحلـــيل الحساسية في تقييم المشروعات الاستثمارية ، كما يتم الاهتمام بدراسة اســـتخدام تحليل الحساسية في تقييم المشروعات الاستثمارية ، كما يتم الاهتمام بدراسة وقياس العوائد والمخاطر باستخدام المقاييس الإحصائية ، بالإضافة إلى دراســـة استخدام كل من مداخل أشجار القرار **Decision Trees** ، ونظرية المنفعة **Utility Theary** ، وطريقة مكافئ التأكد **Certainty Equivalent Method** ، وطريقة معدل الخصم المعدل بدرجات المخاطر **The Risk Adjusted Discount Rate** فـــي تحديـــد القيمة المتوقعة للعوائد والمخاطر المحيطة بها للمشروعات الاستثمارية .

تأسيسا على ذلك يتم تقسيم هذا الفصل وتنظيمه على النحو التالي :

7/1 طبيعة ظروف عدم التأكد والمخاطر المحيطة بتقييم المشروعات الاستثمارية .

7/2 تحليل الحساسية .

7/3 الطـــرق الإحصـــائية فـــي قياس العوائد المتوقعة ومخاطر المشروعات الاستثمارية .

7/4 أشجار القرار .

7/5 نظرية المنفعة .

7/6 نموذج مكافئ التأكد .

7/7 نموذج معدل الخصم المعدل بالمخاطر .

7/8 منهج ديناميكية النظم .

7/1 طبيعة ظروف عدم التأكد والمخاطر المحيطة بتقييم المشروعات الاستثمارية

تم دراسة اقتصاديات المشروعات الاستثمارية في الأجزاء السابقة في ظل افتراض أن تركيبة المخاطر المرتبطة بالمشروع محل الدراسة متسقة مع نفس تركيبة المخاطر على مستوي المنشأة ككل ، وهذا يعني ويشير بوضوح إلى أن قبول المشروعات المقترحة لن تغير من مستوي مخاطر المنشأة (أي أن المخاطر ستظل ثابتة) ، وقد سمحت تلك الافتراضات بإمكانية استخدام معدلا واحدا لخصم التدفقات النقدية المتوقعة لكافة الاقتراحات الاستثمارية ، غير أن الدلائل تشير إلى أن المقترحات الاستثمارية عادة ما تنطوي على درجات متباينة من المخاطر ، كما أن قبول اقتراح استثماري ما قد يؤثر على مستوي المخاطر التي تنطوي عليها الاستثمارات القائمة ، بل وأن مدى ذلك التأثير يتوقف على خصائص الاقتراح الذي تم قبوله .

وهكذا تبدو ضرورة الوقوف على حجم مخاطر الاقتراح الاستثماري ومدى تأثيرها على درجة المخاطر التي تتعرض لها المنشأة ككل .

ومن ثم يتعين دراسة ظروف عدم التأكد المحيطة بالمشروع محل الدراسة وأثار المخاطر المرتبطة به على إعداد الموازنة الرأسمالية ، بوجه عام يتعين التفرقة بين الظروف التي يواجهها متخذ القرار عند تقييم اقتصاديات الاستثمار على النحو التالي :

1- ظروف التأكد Certainty

حيث يفترض المحلل في ظل تلك الظروف أن متخذ القرار يعرف مقدما القيم الدقيقة الكافة المعلمات والمقاييس التي من المحتمل أن تؤثر على القرار.

2- ظروف المخاطر Risk

حيث يفترض المحلل في ظل تلك الظروف أن متخذ القرار :

A- علـــى علـــم بكافة حالات الاقتصاد والأعمال المستقبلة الممكنة التي يمكن أن تحدث والتي بدورها تؤثر على المعلمات والمقاييس الملائمة للقرار .

B- قـــادرا علـــى وضع احتمال معين على قيمة حدوث كل حالة من تلك الحالات المستقبلة الممكنة .

3- ظروف عدم التأكد Uncertainty

حيث يفترض المحلل في ظل تلك الظروف أن متخذ القرار :

A- قد يكون علم بكافة الحالات الممكنة التي تؤثر على القرار .

B- قـــد لا يكون قادرا على وضع احتمال معين على حدوث كل من تلك الحالات المستقبلة .

وهكذا يبدو أن الفرق بين المخاطر وعدم التأكد يكمن في الطريقة التي يتم بمقتضـــاها تقديـــر التوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية ، حيث في ظل ظروف المخاطـــر يـــتم وضـــع التقديرات على أساس تكرارات تعتمد على احتمالات موضـــوعية ، فـــي حين في ظل الحالة الثانية يتم وضع التقديرات على أساس الحكم الشخصي لمتخذ القرار .

وحيـــث أن الكيفـــية التي يتم بها وضع تقديرات التوزيع الاحتمالي قد لا تكـــون هامـــة في عملية التقييم ، فعادة ما يستخدم الكتاب الاصطلاحين ليعنيا شيئا واحدا وهو مدى التقلب المحتمل في التدفقات النقدية المستقبلة للاقتراحات الاستثمارية .

إلا أن المؤلـــف يـــري أن هـــناك ظـــرفا واحدا فقط يعمل فيه المشروع الاســـتثماري وهـــو الظرف المتحكم في تقدير التدفقات النقدية المستقبلة ، أما

المخاطـــر فهي مجرد مقياس نسبي لمدى تقلب تلك التدفقات النقدية الذي سيتم الحصـــول علـــيها مســـتقبلا ، ومن هنا فإن استخدام الاصطلاحين ليعنيا شيئا واحدا يعتبر استخداما غير دقيقا .

بوجه عام يمكن تصنيف الأنواع المختلفة للمخاطر التي يواجهها المحللين والمديرين الماليين عند تقييم وإعداد الموازنات الرأسمالية – رغما عن التشابك والتداخل فيما بين تلك المخاطر – إلى عدة مجموعات هي :-

1- مخاطر الأعمال والتجارة Business Risk

ويقصـــد بها احتمال التغير في الأرباح والتي تعتبر دالة في متغيرين هما الأعمـــال العادية للمنشأة (نتيجة تأثرها بالبيئة الاقتصادية المتغيرة – من كساد إلى رواج) ، بالإضافة إلى قرارات الإدارة بشأن تكثيف استخدام رأس المال ، حيث أن استخدام مزيد من الأصول الرأسمالية (زيادة رافعة التشغيل) سيترتب عليه بوجه عام ارتفاع التكاليف الثابتة ومن ثم زيادة إمكانية تغير الأرباح قبل الفوائد والضرائب **Earnings Before Interests and Taxes (EBIT)** مقارنة بالمخـــرجات كمـــا تقـــاس عـــن طـــريق درجة رافعة التشغيل **Operating Leverage** ، وتجدر الإشارة إلى أن مخاطر الأعمال تهتم فقط بدراسة إمكانية التغير في الأرباح قبل الفوائد والضرائب إلا أنها لا تهتم بدراسة أثر القروض أو مصادر التمويل الأخرى على مستوي مخاطر المنشأة .

ورغمـــا عن أن مخاطر الأعمال تتضمن إمكانية التغير في الأرباح بسبب التغيرات الاقتصادية والسياسات الاستثمارية للإدارة ، إلا أنه من المفيد أن يتم أخذ ذلك في الحسبان .

2- مخاطر الاستثمار Investment Risk

ويقصـــد بها إمكانية التغير في الأرباح الناتج بسبب التغيرات في التدفقات النقدية الداخلة والخارجة للمشروعات الاستثمارية محل الدراسة ، ويرتبط هذا الـــنوع مـــن المخاطـــر بأخطـــاء التنبؤ التي يتم عملها بسبب القبول السوقي للمنـــتجات ، التغيرات التكنولوجية المستقبلة ، درجة العلاقة الزمنية المتداخلة للـــتدفقات الـــنقدية ، التغـــيرات في التكاليف المرتبطة بالمشروع وغيرها من المخاطر البيئية التي سيتم التعرض لها .

3- مخاطر محفظة الاستثمارات Portfolio Risk

ويقصـــد بهـــا احتمال التغير في الأرباح بسبب درجة التنويع الكفء الذي قامـــت الشـــركة بتحقـــيقه علـــى أعمالها ومحفظة استثماراتها الشاملة ، ويتم تخفـــيض ذلـــك الـــنوع مـــن المخاطـــر عن طريق قيام الشركة بالبحث عن مشـــروعات اســـتثمارية لها علاقات ارتباطات منخفضة أو سالبة مع أعمالها الحالية .

4- المخاطر الفجائية Cataclysmic Risk

ويقصـــد بهـــا إمكانـــية التغير في الأرباح نتيجة للأحداث التي تخرج عن نطـــاق تحكـــم وتوقـــع الإدارة ، وتتضمن تلك الأحداث احتمالات المصادرة ، والتغيرات غير العادية في تفضيلات المستهلك ، النقص الحاد في الطاقة وكل مـــا شابه ذلك ، ويمكن التخفيف من تلك المخاطر عن طريق التأمين الذي من شأنه تقديم حماية ضد تلك المخاطر .

5- المخاطر المالية Financial Risk

ويقصـــد بها إمكانية التغير في الأرباح نتيجة للهيكل المالي بالإضافة إلى الحاجة إلى الوفاء بالالتزامات على الأوراق المالية ذات الدخل الثابت Fixed Income Securities ، حيـــث قـــد يترتـــب على استخدام مزيد من القروض والأســـهم الممتازة (رافعة مالية متزايدة) زيادة المدفوعات الالزامية ، ومن ثم زيـــادة احـــتمالات التغـــير في الأرباح بعد الضرائب Earning After Tax (EAT) ، والأربـــاح لكل سهم Earning Per Share (EPS) والتي يتم قياسها عن طريق درجة الرافعة المالية Financial Leverage .

7/2 استخدام تحليل الحساسية في تقييم المشروعات الاستثمارية

7/2/1 مفهوم وأهمية استخدام تحليل الحساسية في تقييم الاستثمار

يعتـــبر تحلـــيل الحساسية أبسط طرق تحليل المخاطر Risk Analysis ، حيـــث يـــتلخص مفهومه باستخدام قيمة عددية متوقعة لأحد عناصر أو أهداف المشـــروع ودراسة تأثيره على المشروع ككل ، ويتم تغيير هذه القيمة بأخرى (نفس العنصر) ويتم دراسة التأثير ، ويتم تكرار ذلك الأمر بعدة قيم تصاعدية وتنازلـــية ، منها يعرف أثر تغيير قيمة هذا العنصر على المشروع ضمن مدى التغـــير ، ويمكن تكرار تلك العملية على عناصر أخرى كل على حدة لدراسة تأثير كل منها ، على سبيل المثال تأثيره على سعر المشروع أو زمن تنفيذه .

من هنا يعرف تحليل الحساسية بأنه أسلوب ماذا يحدث لو ..؟ ، ورياضيا فـــإن تحلـــيل الحساســـية يعتـــبر دراسة من أجل تحديد كيف يمكن للتغيرات المحـــتملة أو الأخطـــاء المحـــتملة في قيم المعلمات والتقديرات أن تؤثر على مخرجات النموذج ، ووفقا لمعناه التطبيقي فإنه يقصد به بوجه عام بأنه دراسة

لاختـيار اسـتجابة نـتائج الـنموذج (مخرجاته) للانحرافات المحتملة في قيم المتغيرات ، ومن ثم يمكن أن يقدم معلومات ذات قيمة كبيرة عند تقييم الخطر النسبي لمسارات العمل البديلة .

وعلـى هـذا الأساس يمكن تكييف تحليل الحساسية بوجه خاص من أجل تقيـيم المخاطر المرتبطة بقرارات الاستثمار ، ومن ثم فهو أسلوب يستخدم في تقييم المخاطر عندما تكون قيمة المتغيرات عرضه للتغير والانحراف .

ويعـد أسـلوب تحلـيل الحساسية في صورته المبسطة محاولة قياس أثر التغـير فـي مدخلات ومخرجات حساب صافي التدفق النقدي وخلال فترات الإنشـاء والتشـغيل علـى صافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي على الاستثمار .

ويهـدف ذلك الأسلوب إلى قياس كيف يمكن أن تتأثر النتائج والمخرجات المرتـبطة بـنموذج القرار بالتغيرات في بيانات المدخلات الهامة والتي يؤثر علـى تلـك النتائج ، من ثم فإن ذلك الأسلوب يساهم بصفة رئيسية في إمداد الإدارة بمقياس مالي لنتائج الأخطاء الممكنة عند التنبؤ .

وعلـى ذلك الأساسي يري المؤلف أن تحليل الحساسية هو دراسة انتقادية تحليلـية تهدف إلى قياس درجة المخاطر المحيطة بالمشروعات الاستثمارية ، لأنه يعتمد ويرتكز على قياس وتحديد آثار التغيرات التي ستحدث في متغيرات المدخلات (الثوابت – المتغيرات الخارجية) ومتغيرات المخرجات على معايير القـرار التـي تحـدد قيمة ذلك المشروع الاستثماري (صافي القيمة الحالية – معـدل العائد الداخلي) ، ومعرفة مدى حساسية تلك المعايير لتلك التغيرات أو الأخطاء .

وغالبا ما يستخدم مصطلح تحليل الحساسية والمحاكاة بشكل متبادل ولكن في الحقيقة فإنهما لا يعتبرا مترادفين ، وقد يؤدي تحليل الحساسية عن طريق أساليب تحليلية مثل البرمجة الخطية ، أو عن طريق أساليب تجريبية مثل أسلوب المحاكاة أو عن طريقة مزيج أو توليفة من هذين الأسلوبين .

7/2/2 طرق استخدام تحليل الحساسية في تقييم المشروعات الاستثمارية

بوجه عام يمكن استخدام عدة طرق لإجراء تحليل الحساسية بغرض المساعدة في تقييم المشروعات الاستثمارية ، يشار إلى الطريقة الأولي بالطريقة التقليدية لإجراء تحليل الحساسية أو طريقة النسبة المئوية للتغير ، في حين يشار إلى الطريقة الثانية بدليل الحساسية **Sensitivity Index** ، في حين يشار للطريقة الثالثة بمعامل الحساسية **Coefficient of Sensitivity** .

وتعد طريقة النسبة المئوية للتغير هي أكثر طرق تحليل الحساسية شيوعا واستخداما في الحياة العملية لبساطتها ، وحيث تهدف إلى اختيار حساسية قيم المخرجات للتغير في قيم عناصر المدخلات المخططة ، بحيث يتم اختيار أثر نسبة معينة للتغير بالزيادة أو النقص في قيم عناصر المدخلات على مخرجات النموذج .

فعلي سبيل المثال قد يتم تقدير صافي التدفقات النقدية الداخلة والتدفقات النقدية الخارجة بمشروع استثماري على أساس التنبؤ بحجم المبيعات وأسعار البيع وتكاليف ومصاريف التشغيل والعمر المقدر المفيد للمشروع والتكاليف الرأسمالية ، ويظهر دور الأسلوب التقليدي لتحليل الحساسية في التساؤل عن الأثر الذي يحدث إذا ما زادت التكاليف الرأسمالية 10% عن المقدر لها ، أو عن الأثر الذي يحدث لو أن التدفقات النقدية الداخلة تقل 5% عما هو مخطط

لهـــا ، ومن خلال ذلك التساؤل يمكن التعرف على العوامل والعناصر التي لها تأثـــير أكـــبر نســـبيا على معدل العائد المستهدف إذا ما طرأت تغيرات على التقديرات التي يبني عليها ذلك العائد .

ولتوضـــيح ذلـــك الأســـلوب يفـــترض أن هـــناك شركة تقوم بتقييم أحد المشروعات الاستثمارية التي يتوقع أن يقدر العائد بنسبة 15% ، وأن الشركة تقـــوم باتـــباع أســـلوب تحليل الحساسية لدراسة التغيرات المحتملة على معدل العائد المتوقع وفقا للبيانات التالية :-

التغيرات المحتملة في العناصر	معدل العائد الداخلي			
	المتوقع	المعدل وفقا للتغير المحتمل	الاختلاف	أثر التغير على معدل العائد المتوقع
1- 10% انخفاض في حجم المبيعات	%15	%13	%2	%13.4
2- 10% انخفاض في سعر البيع	%15	%7.3	%7.7	%51.4
3- 10% انخفاض في عمر المشروع العقيد	%15	%14	%1	%6.7
4- 10% زيادة في تكاليف المواد	%15	%9.1	%5.9	%39.3
5- 10% زيادة في مصروفات التشغيل	%15	%14.5	%0.5	%3.3
6- 10% زيادة في التكاليف الرأسمالية	%15	%10	%1	%6.7

يتضح من الجدول السابق أن معدل العائد المتوقع أكثر حساسية للتغيرات المحـــتملة فـــي سعر البيع وتكاليف المواد ، وبالتالي فإن الخطأ في التنبؤ بتلك العناصـــر بـــالذات يعتـــبر أكثر مخاطرة ، الأمر الذي يستلزم ضرورة تحديد الظـــروف المؤثـــرة في تلك العناصر ، والعمل على تقديرها بدقة حتى يمكن التأكد من صحة تقديرها قبل اتخاذ القرار الاستثماري النهائي .

وقـــد يـــتم إعداد دليل حساسية لكل عنصر من عناصر اقتصاديات تشغيل المشـــروع الاســـتثماري ، بحيث يعبر الدليل عن تغيرات معدل العائد الداخلي بالنسبة لتغيرات كل عنصر على النحو التالي :

$$\text{دليل الحساسية (د س)} = \frac{(\Delta\ \text{م ع أ}) \times \text{ق م}}{(\text{ق ن} - \text{ق م})\ 100}$$

حيث أن

د س = دليل الحساسية .

(Δ م ع أ) = التغير المطلق في معدل العائد الداخلي .

ق م = القيمة المبدئية للعنصر محل التحليل .

ق ن = القيمة النهائية للعنصر محل التحليل .

والقـــاعدة العامة لتلك الطريقة هي أنه كلما ارتفع دليل الحساسية كلما دل ذلـــك علـــى ارتفاع درجة حساسية معدل العائد الداخلي المتوقع للتغيرات التي تحدث في قيمة العنصر محل التحليل .

فعلـــي سبيل المثال يمكن إعداد دليل حساسية لبند التكاليف الاستثمارية . حيث إذا كانت قيمتها لسنة الأساس تقدر بحوالي 28 ألف جنية ، وكانت القيمة المبدئـــية لها منخفضة بمقدار 25% عن تكاليف سنة الأساس – أي أن القيمة المبدئـــية (ق م) = 21 ألف جنية ، بينما أن القيمة النهائية (ق ن) هي التكاليف الاستثمارية لسنة الأساس مضافا إليها 25% منها ، أي أن (ق ن) = 35 ألف جنـــية ، وتطبـــيقا لذلـــك يـــبلغ معدل العائد الداخلي 18% إذا كانت التكاليف الاســـتثمارية بأســـعار سنة الأساس 28 ألف جنية ، أما إذا انخفضت التكاليف الاســـتثمارية إلى 21 ألف جنية فإن معدل العائد الداخلي يبلغ 22% ، في حين إذا ارتفعـــت التكالـــيف الاســـتثمارية إلى 35 ألف جنية انخفض معدل العائد

الداخلـــي إلى 15% ، أي أن القيمة المطلقة لتغير معدل العائد الداخلي هي 7 وحـــدات محســـوبة بالفرق بين معدل العائد الداخلي المحســـوب بالارتباط مع (ق م) ومعـــدل العائد الداخلي المحسوب بالارتباط مع (ق ن) ، وعلى هذا فإن دلـــيل حساســـية معدل العائد الداخلي لتغيرات التكاليف الاستثمارية يتم حسابه على النحو التالي :

$$\text{س} = \frac{21000 \times 7}{(35000 - 21000) \times 100}$$

$$= \frac{147000}{1400000} = 0.105$$

وكلمـــا ارتفع دليل الحساسية كلما دل ذلك على كبر حساسية معدل العائد الداخلي للتغيرات التي تحدث في العنصر محل التحليل .

أمـــا الطـــريقة الثالثة والتي يشار إليها بمعامل الحساسية Coefficient of Sensitivity والتـــي تشير إلى رقم مطلق يرمز إليه ثيتا θ ، حيث يتم مقارنة معـــاملات حساسية عناصر مدخلات النموذج على أساس معياري لتحديد كيف تؤثـــر علـــى المتغير التابع (معدل العائد الداخلي) ، ويتم حساب معاملات ثيتا باستخدام المعادلة التالية :-

معامل الحساسية θ = (|Δم| ÷ م) (|Δم| ÷ ل) أو $\frac{|\Delta \text{م}|}{\text{م}} \times \frac{\text{ل}}{|\Delta \text{م}|}$

حيث أن

θ = معامل ثيتا .

ل = المتغير المستقل .

م = المتغير التابع .

|Δ| = مقدار التغير في متغير .

$\frac{|\Delta م|}{م}$ = التغير النسبي في المتغير المتعلق بالمدخلات .

$\frac{|\Delta ل|}{ل}$ = التغير النسبي في المتغير المتعلق بالمخرجات .

بصفة عامة يتم التعرف على العناصر الحساسة من خلال عدة قواعد هي

1- إذا كانت Θ > 1 .

فإن معني ذلك أن المتغير التباع حساس للتغيرات في المتغير المستقل أي أن حدوث تغير معين في بيانات المدخلات يترتب عليه نسبة تغير أكبر في المخرجات .

2- إذا كانت Θ = 1 .

فإن معني ذلك أن حدوث نسبة معينة للتغير في المتغير المستقل يترتب عليه نسبة تغير مساوية في المتغير التابع .

3- إذا كانت Θ أكبر من الصفر واقل من الواحد .

يعني ذلك أن المتغير التابع غير حساس نسبيا للتغيرات في المتغير المستقل ، أي أن حدوث معدل متغير معين في المتغير المستقل يترتب عليه معدل تغير أقل في المتغير التابع .

4- إذا كانت Θ تساوي صفر .

فإن ذلك يعني أن المتغير التابع غير حساس مطلقا للتغيرات في المتغير المستقل ، أي أن حدوث تغير معين في قيمة المتغير المستقل لا يتبعه أي تغير في قيمة المتغير التابع .

وتتميز الطريقة الثالثة في تحليل الحساسية – معامل الحساسية بعديد من المزايا لعل أهمها :-

- أنهـــا تمكن من تحديد العناصر الحساسية بدقة لأن كل قيمة لثيتا تدل على درجة حساسية نسبية معينة طبقا لقواعد القرار السابقة .
- أنها تمكن من مقارنة أرقام ثيتا للعناصر المختلفة رغما عن اختلاف نسبة التغـــير فـــي قيم تلك العناصر ، حيث أنه بصرف النظر عن نسبة التغير يكون لكل عنصر تصنيفا واحد طبقا لدرجة حساسيته .

إلا أنه يوجد لتلك الطريقة عدة انتقادات لعل أبرزها ما يلي :

- أنهـــا لا تـــأخذ فـــي اعتبارها المدى المحتمل لتغيرات قيم العناصر محل الدراســـة ، حيث يتم دراسة التغير في صورة نسبة واحدة أما بالزيادة أو النقص .
- رغمـــا عـــن أن صفة حساس أو غير حساس تعد مفيدة إلا أن الحساسية تعـــبر عن مفهوم نسبي ، كما قد يصعب استخدام معادلات حساب ثيتا إذا كانـــت قيمة العنصر محل التحليل غير ثابتة ، بوجه عام يمكن القول بأن تحلـــيل الحساســـية يوفر عديد من المزايا التي يمكن إيجازها على النحو التالي :

1- يمـــثل تحليل الحساسية تحليلا انتقاديا للعناصر والعوامل والمتغيرات التـــي تتحدد على أساسها النتائج المتوقع حدوثها ، حيث يهدف إلى إظهار أي هـــذه العوامـــل والمتغـــيرات كان له الأثر الأكبر على تلك النتائج ، وتبيان ما يمكـــن حدوثـــه للنـــتائج إذا ما كان هناك ثمة انحراف عن التقديرات المتوقعة للمتغيرات والعناصر الرئيسية .

2- يمـــد تحلـــيل الحساســـية إدارة الاستثمار بصورة دراسية ذات أهمية خاصـــة لمعـــرفة مـــدة تأثر معدل العائد الداخلي بتغيرات العناصر الأساسية

لاقتصـــاديات التشـــغيل خاصة في الأحوال التي يتم فيها إجراء هذه التقديرات عـــن سنة أساس معينة ومن غير المعلوم على وجه الدقة ما سوف تسفر عنه السـنوات القادمة ، من تغيرات في الأسعار في السوق نتيجة لعوامل العرض والطلـــب أو نتيجة لسياسات حكومية غير واضحة وقت إعداد هذه التغيرات ، حيث قد تكون الدراسة الأساسية قد أجريت في وقت أعلنت فيه الحكومة بشكل غـــير نهائـــي أنـــه سوف يتم محاسبة المشروعات عن استهلاكها من الوقود بالأسعار العالمية وليس بالأسعار الجارية وهنا ليس من المؤكد ما سوف يسفر عنه اتجاه الحكومة في شكلها النهائي ، وهنا تبدو أهمية تحليل الحساسية حيث يـــتم حساب صافي التدفقات النقدي واستخراج معدل العائد الداخلي على أساس حســـاب تكلفـــة الوقـــود وغيرها بالأسعار الجارية المدعمة ، ثم دراسة الآثار المحتملة للسياسات الحكومية على الأسعار باستخراج معدلات عائد داخلية في ظل افتراض حساب أسعار الوقود بالأسعار العالمية .

3- يمكـــن اســـتخدام تحليل الحساسية من مساعدة الإدارة في تقييم درجة المخاطـــرة التي تحيط بالمقترحات الاستثمارية ، حيث يقوم بتوفير المعلومات عـــن مـــدى تجـــاوب أو حساسية مقياس اتخاذ القرار مثل حساب معدل العائد الداخلـــي أو صافي القيمة الحالية مع التغيرات في قيم العناصر المتخذة أساسا للقياس ، ولاشك أن تحليل الحساسية يساعد على مد الإدارة بالمعلومات الكافية عن الخطط الاستثمارية الحساسة لأخطاء تنبؤيه معينة ، وإمدادها بمؤشر عن المخاطر النسبية للمقترحات المختلفة ، ومن ثم يمكن إدارة المشروع من إعداد خـــريطة باحتمالات معدلات العائد لمقترحات استثمارية بديلة ، ومن ثم تكون الإدارة فـــي موقـــف تســـتطيع من خلاله تقدير ما إذا كانت المخاطر المحيطة بالمشروع من الضخامة لدرجة لا يمكن معها قبول ذلك المشروع .

4- يظهـر تحلـيل الحساسـية أي المشـروعات أكـثر حساسية وتأثرا بالظروف المفترضة وبالتالي يمكن أن يحذر متخذ القرار من تلك المشروعات التـي ترتفع فيها درجة المخاطر بصفة خاصة عن غيرها - علاوة على ذلك فـإن تحلـيل الحساسـية يظهـر أيضا الظروف المسئولة عن حساسية بعض القـرارات - وبالتالـي يحدد المواضع التي تعتبر جديرة ببذل الجهد الإضافي والـتكلفة فـي سبيل الحصول على معلومات إضافية ، ويمكن أيضا مساعدة الإدارة فـي تحديـد ما إذا كان القرار المبدئي يجب تأجيل تنفيذه ريثما تتوفر المعلومـات الكاملة ، كذلك فإن تحليل الحساسية يفيد أيضا في تحديد العناصر التي يجب التوسع في تطبيق التحليل الاحتمالي للمخاطر عليها .

حدود تحليل الحساسية :

علـى الرغم من فوائد ومزايا استخدام تحليل الحساسية إلا أن هناك عديد من التحفظات عليه يمكن ذكرها على النحو التالي :-

1- عند استخدام تحليل الحساسية فمن الصعوبة بمكان أن يتم تحديد الآثار المـتعلقة بالتوليفات المختلفة للتغيرات عند تقديرات متغيرات المدخلات وذلك عندما تتداخل وتتشابك المتغيرات فيما بين بعضها البعض ، حيث يؤثر التغير المتعلق بمتغير أو عنصر ما على قيمة عنصر أخر ، فمثلا إذا اتجه سعر البيع إلـى الإنخفـاض فقـد يتجه حجم المبيعات للارتفاع ، وقد يتطلب ذلك زيادة الطاقة الآلية إلى جانب ارتفاع تكاليف المخزون .

2- يـتجاهل تحليل الحساسية الارتباط الزمني بين التدفقات النقدية ، ذلك الارتـباط المعـروف بالارتباط الأتوماتيكي ، وجدير بالقول أن التقديرات لا تعتبر مستقلة على مدار الزمن حيث أن تقديرات سنة تعتمد على تقديرات سنة سابقة .

3- بالـرغم مـن أن تحلـيل الحساسية قد يفيد في تقييم درجة المخاطر المتعلقة بالمقترح الاستثماري إلا أنه يقدم مساعدة محدودة نسبيا في حالة تقييم المشـروعات الاسـتثمارية الدولية ، وذلك عند تحديد أثر مخاطر بيئة الدولة المضـيفة للاستثمار ، والسبب يرجع إلى كثرة المتغيرات المتشابكة التي تؤثر على قيمة ذلك المشروع الدولي .

4- يحـدد تحليل الحساسية دور المحلل المالي فقط في تحليل تبعات تغيير النتائج والمخرجات نتيجة للتغير في المدخلات وذلك بدلا من وضع احتمالات لإمكانية حدوث هذه النتائج .

5- مـن الواضح أن تحليل الحساسية في حد ذاته لا ينجم عنه أية قواعد محـدودة لترتيب المشروعات والمفاضلة بينها بقدر ما يعبر عن وسيلة مبسطة لدراسة أثار تغيرات قيم عناصر اقتصاديات التشغيل على معدل العائد الداخلي أو صافي القيمة الحالية للمشروع .

7/3 تحليل وقياس المخاطر والعوائد

Measurement and Analysis of Return and Risk

في ظل ظروف عدم التأكد يمكن للمحلل معرفة التدفقات النقدية للاستثمار مـن خلال التوزيع الاحتمالي ، ونتيجة لهذا فإن تشتت التوزيع الاحتمالي لتلك الـتدفقات هـو الذي يعبر عن المخاطر ، وعلى أساس ذلك تعرف المخاطرة بأنهـا عبارة عن احتمال انحراف التدفقات النقدية المحققة عن التدفقات النقدية المتوقعة .

وحيـث أن المخاطر عنصر ملازم لكافة عناصر قرارات الاستثمار فمن الضـروري أن يتم دراسته بجانب العائد المتوقع من هذا الاستثمار ، وتتصف

الـــتوزيعات الاحتمالية النتائج المختلفة المحتملة ، ومن ثم يجب أن يتم تحديدها بالارتـــباط بالمتوســـط أو القـــيمة المتوقعة لتلك التدفقات النقدية من أجل تقييم مسارات العمل البديلة ، وفيما يلي طرق قياس القيمة المتوقعة للعائد والمخاطر المرتبطة به .

7/3/1 قياس القيمة المتوقعة للعائد Expected Return

يمكن تحديد القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي للعائد على ضوء المعادلة التالية:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^{N} (P_i R_i)$$

حيث أن

$\bar{R}$ = القيمة المتوقعة للعائد

$\sum_{i=1}^{N}$ = رمز جمع القيم في سلسلة زمنية تبدأ من i وتنتهي عند N .

R_i = العائد المرتبط بالناتج للفترة i .

P_i = احتمال حدوث الناتج في الفترة .

N = عدد النواتج الممكنة .

وفـــيما يلـــي مثالا يوضح طريقة حساب العائد المتوقع لأحد المشروعات الاستثمارية .

مثال :

تواجـــه أحـــد المنشآت ظروف المخاطر في صورة الظروف الاقتصادية الثلاثة التي يمكن أن تحدث واحتمالاتها المرتبطة على النحو التالي :-

حالة الاقتصاد	الاحتمال	النواتج المتوقعة للاستثمار		
		A	B	C
قوية	0.3	18000	16000	20000
متوسطة	0.5	15000	12000	16000
ضعيفة	0.2	8000	10000	9000

المطلوب :

تحديد العائد المتوقع للمشروع (A)

الحـل :

يمكن استخدام المعادلة السابقة في تحديد العائد المتوقع من المشروع (A)

$\overline{R}$ = (18000) (0.3) + (15000) (0.5) + (8000) (0.2)

= 5400 + 7500 + 1600

= 14500 ج

من ذلك يتضح أن المتوسط الحسابي للعائد **Mean Return** للمشروع (A) يـبلغ 14500ج ، ويتم تحديد ذلك العائد عن طريق ترجيح العائد في كل حالة مـن حالات الاقتصادية عن طريق احتمال حدوثها ، وعلى هذا الأساس يمكن تحديد العائد المتوقع لكل من الاستثمار (B) ، الاستثمار (C) يبلغ 12800ج ، 15800ج على التوالي .

تعـتمد طـريقة تحديـد القـيمة المتوقعة للعائد بدرجة كبيرة على قانون المتوسـطات ، إلا أنـه في بعض الأحيان قد يكون هذا القانون وبالتالي العائد المتوقع مرشدا غير مناسب في عملية اتخاذ القرار .

فـرغما عـن بساطة ذلك المعيار إلا أنه قد يصبح أقل صلاحية إذا ابتعد الموقـف عـن افتراضـات المخاطر الموضوعية وتكرار الحدوث ، فالقيمة المتوقعة للعائد ما هي إلا متوسط للتوزيع الاحتمالي المنتظر تحقيقه مستقبلا ، ومـن ثم فليس هناك ما يضمن تحقق تلك القيمة بالذات في المستقبل ، وإنما قد يحقق البديل الاستثمار عائد أكبر أو أقل من تلك القيمة ، فهو يعتبر إذن مقياسا

للـــنزعة المركـــزية ولا يخـــبر بشـــيء عـــن مقدار التشتت المحيط بالتوزيع الاحتمالي للعوائد المرتبطة بالمشروعات الاستثمارية .

7/3/2 قياس المخاطر المحيطة بالعائد المتوقع

عـــادة مـــا يشـــار إلـــى مقدار إمكانية التغير أو التشتت **Variability or Dispersion** الموجـــود فـــي التوزيع الاحتمالي للعوائد المرتبطة بالاستثمارات البديلة بتعبير مخاطر تلك المشروعات الاستثمارية .

فحـــتى يمكن دراسة المخاطر بجانب العائد المتوقع لابد من تحديد درجة التشـــتت وانتشـــار العوائد المختلفة المنتظر حدوثها حول تلك القيمة المتوقعة مستقبلا ، فمخاطر الاستثمار هي عبارة عن مقدار التغير أو التشتت الموجودة بالتوزيع الاحتمالي للعوائد المرتبطة بقرار الاستثمار .

ومـــن الواضـــح أنه كلما كان شكل التوزيع الاحتمالي يوحي بدرجة عالية مـــن الانتشـــار والتشـــتت كلمـــا تضمن المشروع درجة مخاطر مرتفعة عن المشـــروع الأخـــر الـــذي تقل فيه درجة الانتشار أو التشتت ، ويمكن وضع تعـــريف عـــام للمخاطر يعبر عنه بوحدات من التوزيعات الاحتمالية ، فتكون المخاطـــر أقل إذا كان احتمال انحراف الناتج الفعلي عن القيمة المتوقعة قليلا والعكس صحيح .

بصـــفة عامة هناك عدة مقاييس مختلفة لتلك المخاطر يمكن أبرازها على النحو التالي :

1- مقاييس المخاطر المطلقة Absolute Measures of Risk

وهي تتضمن المقاييس التالية :

- المدى .

- الوسط الحسابي للانحراف المطلق .
- التباين .
- الانحراف المعياري .
- شبه التباين .

2- مقاييس المخاطر النسبية Relative Measures of Risk

ويعبر عن تلك المقاييس بما يعرف بمعاملات الاختلاف ، وفيما يلي تعريف كل مقياس وكيفية تحديده :

1- المدى Range (R)

وهو ببساطة يقيس التغير الكلي في العوائد الممكنة لكل بديل استثماري ، فهو يحدد الحدود العليا والدنيا للعوائد المحتملة ، ويمكن إيجاد قيمة المدى عن طريق استخدام المعادلة التالية :

$$Rg = R_h - R_l$$

Rg = مدى التوزيع .

R_h = أعلي قيمة في التوزيع .

R_l = أدني قيمة في التوزيع .

ونادرا ما يتم استخدام مقياس المدى في التطبيق العملي ومرد ذلك سببين هامين هما :-

1- أنه يهتم بدراسة القيم العليا والدنيا فقط ويتجاهل دراسة باقي القيم في التوزيع .

2- أنه يتجاهل الاحتمالات المرتبطة بكل قيمة موجودة في التوزيع .

2- الوسط الحسابي للانحراف المطلق

The Mean Absolute Deviation (MAD)

ويمكن إيجاد الوسط الحسابي للانحراف المطلق باستخدام المعادلة التالية :

$$P (1 R - R 1^{i}) \quad {}_{I}M\bar{A}D =$$

MAD = الوسط الحسابي للانحراف المطلق .

Pi = الاحتمال المرتبط بحدوث قيمة معينة .

$\bar{R}$ = القيمة المتوقعة .

R_i = قيمة معينة من القيم المتاحة في التوزيع .

3- التبـــاين The Variance (Q^2)

ويمكن إيجاد التباين باستخدام المعادلة التالية :

حيث أن

$$Q^2 = \sum_{i=1}^{N} P_i (R_i - \bar{R})^2$$

Q^2 = التباين .

P_i = الاحتمال المرتبط بحدوث قيمة معينة .

R_i = قيمة معينة من القيم المتاحة .

$\bar{R}$ = القيمة المتوقعة .

4- الانحراف المعياري Standard Deviation (6)

وكلمـــا كـــان الانحـــراف المعياري للتوزيع كبيرا كلما دل ذلك على كبر درجة التغير في العنصر محل القياس ، وبالتالي ترتفع درجة المخاطر التشتت والعكـــس صحيح ، ويعرف الانحراف المعياري بأنه الجذر التربيعي للتباين ، ويمكن إيجاد الانحراف المعياري باستخدام المعادلة التالية :-

$$Q = \sum_{i=1}^{\sqrt{N}} P_i (R_I - \overline{R})^2$$

حيث أن

Q = الانحراف المعياري

ويعد كل من التباين والانحراف المعياري ، من المقاييس التي تقيس درجة التشتت على أساس الاحتمالات المرتبطة بكل نتيجة ممكنة ، ويعتبر الانحراف المعـياري مـن المقاييس الأكثر شيوعا واستخداما في الحياة العملية حيث أنه يستخدم بالارتباط بالقيمة المتوقعة ليصف عديد من التوزيعات بما فيها التوزيع الطبيعي . Normal Distribution

5- شبة التباين The Semi variance (SV)

ويخـتلف ذلـك المقياس عن التباين في أنه يهتم بدراسة الانحرافات اسفل المتوسط ويتم حساب شبة التباين باستخدام المعادلة التالية :

$$SV = \sum_{j=1}^{K} P_j (R_j - \overline{R})^2$$

حيث أن

j = مجموعة دليل تتضمن كافة قيم المتغير العشوائي التي تقل عن القيمة المتوقعة .

K = عدد النواتج التي تقل عن القيمة المتوقعة .

6- معامل الاختلاف The Coefficient of Variation (V)

ويعـرف رياضيا بأنه ناتج قسمة الانحراف المعياري على القيمة المتوقعة لكـل مشـروع ، والمشروع الذي يعطي معامل الاختلاف أكبر هو المشروع الأكـثر مخاطـرة ، وهكـذا تتضح أهمية ذلك المقياس في الحقيقة القائلة بأن اسـتخدام الانحـراف المعياري لمقارنة مخاطر مشروعين سيكون مضللا إذا كـان لـيس مـن نفس الحجم ، ومن هنا تبدو أهمية ذلك المقياس ، حيث أن

تجاهلـــة ســـيؤدي إلى التضليل وسوء الفهم بسبب المستوي النسبي لعدم التأكد المحيط بالاستثمار .

ويبيـــن معامل الاختلاف أو التغير كمية المخاطر (التي تقاس عن طريق الانحـــراف المعـــياري) بالنســـبة لكل جنية من العائد المتوقع ، وكلما انخفض معامل الاختلاف كلما انخفضت المخاطر النسبية .

ويتم حساب معامل الاختلاف على النحو التالي :

$$V = \frac{Q}{R}$$

حيث أن

V = معامل الاختلاف .

Q = الانحراف المعياري .

$\bar{R}$ = القيمة المتوقعة .

ويمكـــن حســـاب المقايـــيس المختلفة للمخاطر أو تشتت العوائد من خلال المثال التالي :

مثال على قياس المخاطر

باســـتخدام المعلومات الموضحة في المثال السابق – المطلوب تحديد قيمة كـــل مقـــياس من مقاييس المخاطر كما سبق تعريفها وتحديدها طبقا للمعادلات السابقة وذلك بالنسبة للاستثمار (A) .

1- المدى (Rg) = 18000 – 8000

= 10000 ج

تشـــير تلـــك القـــيمة ببســـاطة إلى أن هناك مبلغ 10000 ج يمثل الفرق والاخـــتلاف فيما بين أدني قيمة للعائد الذي يمكن اكتسابه على الاستثمار (A)

وأعلـــي قـــيمة للعائد على ذلك الاستثمار ، وبنفس الطريقة يتم حساب المدى بالنســـبة للاســـتثمار (B) والاســـتثمار (C) بمبلغ 6000ج ، 11000ج على التوالي .

2- الوسط الحسابي للانحراف المطلق MAD

$$MAD = |14500 - 18000|\,(0.3) + |14500 - 15000|\,(0.5) +$$

$$+ |14500 - 8000|\,(0.2) + |14500 - 8000|\,(0.2)$$

$$= (3500)\,(0.3) + (500)\,(0.5) + (6500)\,(0.2)$$

$$= 2600 \text{ ج}$$

بنفس الطريقة يتم حساب الوسط الحسابي للانحراف المطلق للاستثمار (B) (C) بنحو 1920ج ، 2720ج على التوالي .

يوضـــح ذلك المقياس أن متوسط التغير لقيمة التوزيع عن الوسط الحسابي بدون اعتبار لعلاقة الانحراف .

3- التباين (Q^2)

$$Q \text{ للاستثمار } (A) = (14500 - 8000)^2\,(0.2) + (14500 - 8000)^2\,(0.2)$$

$$+ (14500 - 8000)^2\,(0.3)$$

$$= (-6500)^2\,(0.2) + (500)^2\,(0.5) + (3500)^2\,(0.2)$$

$$= 1225000 \text{ ج}$$

4- الانحراف المعياري Q

$$\sqrt[Q]{Q2}$$

$$Q = 3500 \text{ ج}$$

يمثل الانحراف المعياري مقياسا لكيفية تمثيل العائد المتوقع لكافة التوزيع، وكلما زاد الانحراف المعياري ، كلما انخفضت عملية تمثيل المتوسط الحسابي

بسبب زيادة الانتشار حول الوسط الحسابي هذا ويبلغ التباين والانحراف المعياري للاستثمار (B) على التوالي بنحو 496000ج ، 2227.1ج والاستثمار (C) 1456000ج ، 38158ج على التوالي .

5- شبة التباين (SV)

وهو مماثل للتباين ، إلا أنه يقوم فقط بدراسة الانحرافات تحت الوسط الحسابي ، وحيث أنها غير مفضلة ، فإنها تمثل الانحرافات التي تحدد المخاطر كميا .

للاستثمار (A) $= (0.2)(8000 - 14500)^2$

$= (0.2)(4225000)$

$= 845000$ ج

ويلاحظ أن المخاطر أسفل الجانب التي تقاس باستخدام مقياس شبة التباين يكون حوالي 70% من إجمالي احتمال التغير كما يتم قياسه عن طريق التباين للاستثمار (A) (845000ج كما يتم مقارنته بالمقدار 1225000) . ويبلغ شبة التباين للاستثمار (B) والاستثمار (C) 188800 ، 924800 على التوالي .

6- معامل الاختلاف (V)

يبلغ معامل الاختلاف أو التغير بالنسبة للاستثمار (A) 0.2414 وللاستثمار (B) 0.1742 ، والاستثمار (C) 0.2418 ، يوضح هذا المقياس مقدار المخاطر (كما يتم قياسها عن طريق الانحراف المعياري) لكل جنية من العائد المتوقع ، وهذا يعني أنه كلما انخفض معامل التغير كلما انخفضت مقدار المخاطر النسبية ، وعند تقييم المشروعات الاستثمارية التي تتميز بأن لها عوائد متوقعة مختلفة فإن المقياس النسبي لاحتمال التغير كما هو يقاس

بواسطة معامل التغير يعتبر مطلوبا لإغراض المقارنة الدقيقة لمخاطر البدائل الاستثمارية .

ويمكن تلخيص القيمة المتوقعة للعائد ومقاييس المخاطر المرتبطة بكافة المشروعات الاستثمارية الثلاثة على النحو التالي :

المقياس	الاستثمار(A)	الاستثمار(B)	الاستثمار(C)
1- العائد المتوقع R	14500	12800	15800
2- المدى Rg	10000	6000	11000
3- الوسط الحسابي للانحراف المطلق MAD	2600	1920	2720
4- التباين Q^2	1225000	496000	1456000
5- الانحراف المعياري Q	3500	2230	382
6- شبة التباين	845000	188800	924800
7- معامل التغير	0.2414	0.1742	0.2418

من خلال المثال السابق يمكن التعليق على نتائج المقاييس المتعددة للعائد والمخاطر على النحو التالي :

1- يقيس المدى إجمالي احتمال التغير في العوائد الممكنة لكل بديل استثماري ، حيث يحدد الحدود العليا والدنيا للنواتج الممكنة .

2- يعتبر التباين ونظيرة للانحراف المعياري والوسط الحسابي للانحراف المطلق جميعهم يقيسون التشتت في صورة الاحتمالات المرتبطة بكل ناتج ممكن ، وعادة ما يفضل استخدام التباين والانحراف المعياري ، عند اتخاذ القرار في ظل ظروف المخاطر حيث أن القيمة التي يوفرها مقياس الوسط الحسابي للانحراف المطلق تكون مضللة بسبب تجاهل علاقات الانحرافات لكل قيمة عن الوسط الحسابي لها .

3- يعتبر مقياس شبة التباين حالة خاصة للتباين حيث يستخدم لقياس المخاطر أسفل الجانب .

4- يلاحظ أن الاستثمار (A) والاستثمار (C) لديهما معامل تغير مكافئ بالإشارة إلى المخاطر المتكافئة لكل جنية من العائد المتوقع ، بينما أن الاستثمار (B) لدية معامل تغير أدني بالإشارة إلى أدني مخاطر لكل جنية من العائد المتوقع .

5- في ظل النتائج الموضحة بالجدول السابق أي من تلك الاستثمارات الثلاثة البديلة يتعين اختيارها ، في مثل تلك المشاكل والمواقف التي تخضع لظروف المخاطر ، فإن الإحصائيين يوفرون معلومات إضافية من البدائل ، إلا أنهم لا يجدون أي البدائل التي يتعين اختيارها عن طريق كافة متخذي القرار ، فأيا من تلك البدائل غير متحكمة ، حيث أن كل بديل لدية أعلي قيمة متوقعة وأقل مستوي مخاطر ، وسوف يعتمد اتخاذ القرار الأخير على دالة منفعة متخذ القرار والتي تتمثل في تحديد تفصيلات متخذ القرار التي تأخذ في الحسبان كأنه الجوانب الملائمة للمشكلة محل الدراسة .

مما سبق يتضح أهمية استخدام تحليل الاحتمال ، حيث يتغلب ذلك الأسلوب على بعض العيوب المشاهدة في أسلوب تحليل الحساسية ، حيث أنه يسمح للمحلل أو المقيم بتكوين مدى لقيم أحكامه في شكل توزيع احتمالي لأرجحية العناصر الحساسة على التحليل بدلا من قيمة حكمية واحدة ، كما أنه يسمح بتفاعل العناصر مع بعضها البعض ، ثم بعد ذلك يأخذ بعين الاعتبار الحالات التي يستطيع فيها بعض من أو كل هذه العناصر من تغيير قيمتها المبدئية في نفس الوقت .

7/4 أشجار القرار Decision Trees

معظم القرارات الاستثمارية الهامة لا يتم اتخاذها عند نقطة واحدة من الزمن وإنما يتم ذلك على مراحل ، حيث يتم اتخاذ قرار عند نهاية كل مرحلة بشأن المرحلة التالية وهكذا حتى يتم تنفيذ الاستثمار ، وترجع أهمية اتخاذ القرار الاستثماري على مراحل إلى عدم التأكد المحيط بالظروف والأحداث في المستقبل ، حيث يمكن بالطبع تقدير احتمالات حدوث البدائل المختلفة لتنفيذ مرحلة ما قبل اتخاذ القرار المرحلي ، مما يعني دراسة الأفرع المختلفة للبدائل منذ بداية كل مرحلة .

تأسيسا على ما تقدم يتم تكوين ما يسمي بشجرة القرار Decision Tree حيث يتم استخراج القيمة المتوقعة للنتائج عند كل مرحلة وعند كل بديل متاح بحيث يتم اختيار البديل الذي يعطي أكبر قيمة متوقعة بالقياس بالبدائل الأخرى وهكذا حتى يتم استكمال مراحل القرار الاستثماري .

يهتم هذا الجزء بدراسة مفهوم ومزايا استخدام أسلوب شجرة القرار في تقييم المشروعات الاستثمارية ، والمعادلات الخاصة بميكانيكية ذلك الأسلوب ، كما يتم الإشارة أيضا إلى أبرز الانتقادات التي تواجه استخدامه في التطبيق العملي .

7/4/1 مفهوم ومزايا أسلوب أشجار القرار

يعد أسلوب أشجار القرار Decision Tree من الأساليب الهامة التي ينصح بها عند التعامل مع القرارات التي تتميز بالتعقيد والتتابع في حدوثها على فترات زمنية متعددة Multiperiod ، وشجرة القرار عبارة عن كشف أو

عــرض بيانـــي يوضح تتابع النتائج المحتملة ، وتتميز بأنها توفر وتقدم لمتخذ القــرار تمثيل تخطيطي رسمي للمشكلة من حيث عرض كافة النتائج المحتملة بيانــيا ، عــلاوة على ذلك فإن الحسابات ونتائجها تعرض بشكل مباشرة على شــكل الشــجرة ، ومــن ثم يمكن فهم المعلومات بسهولة نسبيا ، كما أن ذلك الأســلوب يلعــب دورا هامــا كأداة مرئية لشرح الخطط المعقدة والاتجاهات المختلفة التي تواجه الإدارة .

شــجرة القرار تعد أذن بمثابة تمثيل لبدائل القرار المتاحة عند نقاط زمنية مصــحوبة بــالأحداث المنتظر حدوثها والاحتمالات المرتبطة بذلك الحدوث . وتتمــثل العناصــر الأساسية التي تمثل مدخلات هيكل شجرة القرار في بدائل القــرار عــند كــل نقطــة قــرار ، الأحداث أو الظروف المرتبطة بكل بديل اســتثماري بالإضــافة إلــى الاحتمالات الخاصة بحدوث الظروف المختلفة ، ويوضح هيكل الشجرة التفاعلات المحتملة والمختلفة بين القرارات والأحداث . بعبارة أخرى يتم التعبير عن عملية اتخاذ القرارات في ظل ظروف عدم التأكد فــي صــورة شجرة قرارات ، حيث تتكون من عدة جذوع وفروع ، فقد يمثل كــل جزع مجالا من مجالات الاختيار في نطاق اتخاذ القرار ، وفي نهاية كل جزء يوجد فرع يمثل حدث سواء تم حدوث القرار من عدمه ، والواقع أن أي شــجرة تتضــمن عــادة : (1) اختــيار للتصرفات ، (2) الأحداث أو النتائج المختلفة الممكنة لتلك التصرفات .

وحــتى يمكــن الوصــول إلى متطلبات تصميم شجرة اتخاذ القرار يتعين الإلمام بالآتي :

(1) تحديــد نقاط اتخاذ القرار والبدائل المتاحة عند كل نقطة ، (2) تحديد نقاط عدم التأكد على تحديد طبيعة أو مجال المخرجات البديلة عند كل نقطة ،

(3) تحديد القيم المطلوبة لإعداد التحليل – خصوصا الاحتمالات المرتبطة بالأحداث أو النتائج المختلفة للتصرفات ، كذلك النفقات والعوائد المرتبطة بالأحداث والتصرفات المختلفة ، (4) يتم تحليل القيم البديلة لاختيار الأسلوب المراد تطبيقه .

وقد يشار أيضا إلى أسلوب شجرة القرار بأسلوب التجميع الكامل للتوزيعات الاحتمالية ، حيث يقصد بذلك تجميع كافة التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر عن طريق تكوين جميع التوليفات الممكنة بين قيم التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر التي تدخل في تقييم المشروع من أجل التوصل إلى التوزيع الاحتمالي لصافي قيمة المشروع الاستثماري .

وعن طريق استخدام أشكال الشجرة أو أشجار القرار يمكن ترتيب بدائل القرار المتاحة عادة عن طريق إيجاد العوائد المتوقعة لتلك البدائل ، حيث يتطلب ذلك أن يتم ضرب تلك العوائد التي سيتم الحصول عليها عن طريق كل بديل لأحداث الفرصة المختلفة في احتمال حدوث الحالة أو الحدث والقيام بالتجميع خلال كافة الأحداث الممكنة .

7/4/2 استخدام أسلوب أشجار القرار في تقييم المشروعات الاستثمارية

يمكن شرح استخدام أسلوب أشجار القرار في ظل مثال بسيط على النحو التالي :-

مثـــال

تقوم أحد الشركات بدراسة ثلاثة بدائل استثمارية وحيدة الفترة هي الاستثمار (A) ، (B) ، (C) والتي تتميز بأن عوائدها تعتمد على حالة

الاقتصـــاد فـــي الفـــترة القادمة والتي يمكن التعرف عليها عن طريق التوزيع الاحتمالي على النحو التالي :

حالة الاقتصاد	الاحتمال
مقبولة	0.25
جيدة	0.40
جيدة جدا	0.30
ممتازة	0.05
	1.0

وفـــيما يلـــي العوائـــد المرتـــبطة بكل بديل في ظل كل حالة من حالات الاقتصاد الممكنة :-

البديل	حالة الاقتصاد			
	مقبولة	جيدة	جيدة جدا	ممتازة
A	100	400	700	900
B	-200	500	1000	1400
C	-750	600	1200	2000

المطلوب :

استخدام أسلوب شجرة القرار في تقييم البدائل الاستثمارية الثلاثة .

الحـــل :

يمكن توضيح أسلوب شجرة القرار لتلك المشكلة من خلال الجدول التالي:

بديل القرار	العائد المتوقع
A	440
B	520
C	512.5

حيث يتضح أن البديل الاستثماري (B) يعظم القيمة المتوقعة ، بينما يعتبر البديل (C) هو الثاني في حين يعد البديل (A) هو ثالث تلك البدائل من ناحية الترتيب والأفضلية .

البديل الاستثماري	حالة الاقتصاد	الاحتمال المرتبط بحالة الاقتصاد	العائد المكتسب	العائد المرجح
(A)	مقبولة	0.25	100	25
	جيدة	0.40	400	160
	جيدة جدا	0.30	700	210
	ممتازة	0.15	900	45
			= E (R_A)	440ج
(B)	مقبولة	0.25	200 -	50 -
	جيدة	0.40	500	200
	جيدة جدا	0.30	1000	300
	ممتازة	0.15	1400	70
			= E (R_B)	520ج
(C)	مقبولة	0.25	750 -	187.5
	جيدة	0.40	600	240
	جيدة جدا	0.30	1200	360
	ممتازة	0.15	2000	100
			= E (R_C)	512.5ج

ويلاحظ على شكل الشجرة استخدام نقطة التقاء لتمثيل بدائل القرار ونقاط الـتقاء كاملـة لتوضيح الأحداث وظروف الصناعة ، في الجانب الأيمن البعيد مـن الشـجرة يـتم ترجـيح العوائد المرتبطة بكل حالة من حالات الاقتصاد بالاحتمالـي الخاص بحدوث تلك الحالة في المستقبل ، ويمثل مجموع تلك القيم الخاصـة بكافـة حالات الاقتصاد الممكنة العائد المتوقع المرتبط بكل بديل من

بدائـــل الاســـتثمار الثلاثة ، لذلك فمتى تم بناء شجرة القرار يكون في متناول المحلل قرار اختيار البديل الذي يعظم العائد المتوقع .

يمـــثل تحليل شجرة القرار الموضح في المثال السابق مجرد خطوة مبدئية فـــي تقيـــيم المشروعات الاستثمارية ، حيث بطبيعة الحال فإن هناك مزيد من الأبعاد الإضافية التي يتعين التعمق في دراستها وتحليلها هي :-

1- تحديد درجة المخاطر المرتبطة بكل بديل من البدائل - كما تم حسابها عن طريق أحد أو أكثر من مقاييس المخاطر المشار إليها سابقا .

2- الأداء الحتمـــي لتحليل الحساسية **Sensktivity Analysis** عن طريق تحديد كل من العوامل التالية :

A- الدرجة التي إليها ستتغير الاحتمالات المقدرة لحالات الاقتصاد المختلفة.

B- المـــدى الـــذي إلـــيه ســـتتغير العوائـــد المـــتوقعة المرتبطة بالبدائل الاستثمارية وحالات الاقتصاد .

3- الحاجـــة إلـــى دراسة العوائد متعددة الفترة على مشروعات رأسمالية ذات أثار ناتجة عنها على مخاطر المشروع خلال حياتة المقيدة .

4- الحاجة إلى دراسة المنفعة التي ستحصل عليها المنشأة من كل البدائل الاســـتثمارية تأسيســـا علـــى أهداف الشركة ، وهيكل المخاطر ، وتفضيلات المخاطر والعوائد وما إلى ذلك .

وسوف يتم تناول تلك النقاط الأربعة في مواضع أخرى من ذلك الكتاب ، وتجدر الإشارة إلى أنه هناك فرق فني فيما بين المشاكل التي يتم التعامل معها باســـتخدام أشـــكال الشـــجرة **Tree Diagrams** وتلك التي يتم التعامل بواسطة أشـــجار القرار **Decision Trees** ، حيث تستخدم الأشكال البيانية للشجرة لتقييم

مشـــروع وحـــيد فقـــط خـــلال فترة أو أكثر من فترة ، وحيث تتأسس عوائد المشـــروع على الأحداث التصادفية التي يمكن أن تكون مشروطة على النواتج الســـابقة ، أمـــا أشـــجار القرار فهي تستخدم لاختيار أفضل مشروع من بين مشـــروعين أو ثلاثة مشروعات استثمارية تأسيسا على الأحداث التصادفية أو المحتملة .

أن اســـتخدام أيـــا مـــن أشكال الشجرة أو أشجار القرار يمكن المحلل من حســـاب الوســـط الحســـابي والانحراف المعياري للتدفقات النقدية المخصومة للمشـــروع باستخدام النماذج التي تم اقتراحها في بيان دراسات الجدوى وتقييم اقتصـــاديات المشروعات الاستثمارية ، حيث يتم تحديد التدفق النقدي المتوقع المخصوم (A) للمشروع باستخدام المعادلة التالية :

$$A = \sum_{S=1}^{M} A_S P_S$$

في حين يتم تحديد الانحراف المعياري للتدفقات النقدية الداخلة المخصومة باستخدام المعادلة التالية :

$$Q_A = \sqrt{\sum_{S=1}^{M} (A_S - A)^2 P_S}$$

حيث أن :–

A_S = التدفق النقدي الداخل المخصوم مع السلاسل S في التوزيع $\sum_{t=1}^{N} A^S_1$

A^S_t = التدفق النقدي الداخل المخصوم الذي يحدث في السلاسل S أثناء الفترة t .

P_S = الاحتمال المشترك للسلاسل ذات الخط الوحيد S التي تعادل

$$P(A_1^S)\left[\prod_{t=2}^{N} P(A^s_t / A^s_{t-1})\right]$$

S = السلاسل الموجودة في التوزيع .

T = الفترة المعطاة في حياة المشروع .

M = عدد السلاسل في التوزيع .

N = عدد الفترات في حياة المشروع .

وتجـــدر الإشارة بأن P_s عبارة عن احتمال مشترك يتم إيجاده عن طريق ضـــرب احتمالات شرطية متعددة للأحداث التصادفية المتعاقبة ، ويمكن شرح تلك المعلمات والمقاييس في المثال التالي :-

مثـــال :

تقـــوم إدارة أحد المنشآت بدراسة أحد المشروعات الاستثمارية الذي يبلغ عمـــرة المفيد ثلاثة سنوات ، وتتمثل التدفقات النقدية الداخلة الممكنة لكل فترة (التي تم خصمها إلى قيمتها الحالية) واحتمالاتها المرتبطة على النحو التالي :

الفترة الأولي $A^s_1 \; P(A^s_1)$	الفترة الثانية $A^s_2 \; P(A^s_2 / A^s_1)$	الفترة الثالثة $A^s_3 \; P(A^s_3 / A^s_2)$
400 (0.3)	300 (0.3)	500 (0.7)
		600 (0.2)
		700 (0.1)
	600 (0.5)	800 (0.3)
		1000 (0.6)
		1100 (0.1)
	!)	600 (0.2)
		1200 (0.4)
		1500 (0.4)
	.4)	900 (0.25)
		1000 (0.6)
		1150 (0.15)
	0.5)	1100 (0.05)
		1400 (0.45)
		1700 (0.5)
	(0.1)	1050 (0.1)
		1750 (0.7)
		2250 (0.2)

باستخدام تلك البيانات المطلوب :

تحديد التدفق النقدي الداخل المتوقع المخصوم ، وتحديد انحرافه المعياري.

الحــل :

م	الفترة A'_1	الأولي $P(A)^s_1$	الفترة A'_2	الثانية $P(A'A_2)'_1$	الفترة A'_3	الثالثة $P(A / A^s_3)'_2$	$A=\sum_{t=1}^{B} A^s_t$	P_s	$(A_s \times P_s)$
1	400	0.3	300	0.3	500	0.7	1200	0.063	75.6
2	400	0.3	300	0.3	600	0.2	1300	0.018	23.4
3	400	0.3	300	0.3	700	0.1	1400	0.009	12.6
4	400	0.3	600	0.5	800	0.2	1800	0.045	81
5	400	0.3	600	0.5	1000	0.6	2000	0.090	180
6	400	0.3	600	0.5	1100	0.1	2100	0.015	31.5
7	400	0.3	800	0.2	600	0.2	1800	0.012	21.6
8	400	0.3	800	0.2	1200	0.4	2400	0.024	57.6
9	400	0.3	800	0.2	1500	0.4	2700	0.024	64.8
10	1000	0.7	700	0.4	900	0.25	2600	0.070	182
11	1000	0.7	700	0.4	1000	0.60	2700	0.168	453.6
12	1000	0.7	700	0.4	1150	0.15	2850	0.042	119.7
13	1000	0.7	1200	0.5	1100	0.05	3300	0.0175	57.25
14	1000	0.7	1200	0.5	1400	0.45	3600	0.1575	562
15	1000	0.7	1200	0.5	1700	0.50	3900	0.175	682.5
16	1000	0.7	1600	0.1	1050	0.1	3650	0.007	25.55
17	1000	0.7	1600	0.1	1750	0.7	4250	0.049	213.15
18	1000	0.7	1600	0.1	2250	0.2	4850	0.014	67.9
								1.0	2917.25

$A = \quad A_S \quad P_S = 2917.250$

وتجـــدر الإشـــارة إلـــى أنه في الجدول الأول فإن عمود A_S هو مجموع الأعمـــدة الثلاثة A^s_1 ، A^s_2 ، A^s_3 ، علاوة على ذلك فإن عمود P_s هو عبارة عـــن ناتج الاحتمالات الثلاثة $(P [A^s_1])$ ، $(P [A^s_2 / A^s_1])$ ، $(P [A^s_3 / A^s_2])$ وأن الاحتماليين الأخيرين شرطيين على النواتج في الفترة السابقة .

ويعتبر الجدول التالي مفيدا في حساب 6A على النحو التالي :

$(A_s - A)P^2_s$	P_s	$(A_s \ A)^2$	$A_s \quad A$	A_s	م
18578.37	0.063	294894.76	1717.25 -	1200	1
4707.90	0.018	261549.76	1617.25 -	1300	2
2071.84	0.009	230304.76	15.17.25	1400	3
5617.11	0.045	124824.76	1117.25 -	1800	4
7572.13	0.090	84134.76	917.25 -	2000	5
1001.85	0.015	66789.76	817.25	2100	6
1497.9	0.012	124824.76	1117.25 -	1800	7
642.11	0.024	26754.76	517.25 -	2400	8
113.27	0.024	4719.76	217.25 -	2700	9
704.53	0.070	10064.76	317.25 -	2600	10
792.92	0.168	4719.76	217.25 -	2700	11
18.99	0.042	452.26	67.25 -	2850	12
256.37	0.0175	14649.76	382.75	3300	13
7341.82	0.1575	46614.76	682.75	3600	14
16901.46	0.175	96579.76	982.75	3900	15
375.85	0.007	53692.26	372.75	3650	16
10058.59	0.049	205277.26	1432.75	4350	17
5229.73	0.014	373552.26	1932.75	4850	18
83482.74	1.0				

مما سبق يتضح أن Q_A = 83482.74

= 913.7 ج

لذلـــك فـــإن التدفق النقدي الداخل المتوقع المخصوم للمشروع عبارة عن 2917.3ج ، وأن الانحـــراف المعـــياري لـــتلك الـــتدفقات النقدية الداخلة هي 913.7ج ، وتلك القيم A ، 6_A يتم استخدامها لتحديد ما إذا كان هذا المشروع صـــالح وجذاب بشكل كافي ويتعين اتخاذ قرار استثماري لصالحة عن طريق الشركة أم لا .

7/4/3 حدود استخدام أسلوب شجرة القرار

رغمـــا عـــن أن اســـتخدام أسلوب شجرة القرار الذي يعتمد على منهجية التحليل الاجتماعي يحقق عدة فوائد في ظل عدم التأكد ، لعل أبرزها الأخذ في الحســـبان كافـــة المعلومات المرتبطة بالظروف التي يمكن أن تحدث مستقبلا وتؤثـــر علـــى قيمة المشروع الاحتمالي ، حيث يتم تقييم المشروع في ظل كل ظـــروف مـــع تحديـــد الاحتمال المرتبط بتلك القيمة ، إلا أنه يؤخذ على ذلك الأســـلوب صعوبة تنفيذه عمليا خصوصا إذا ما مازاد العمر الاقتصادي المفيد للمشـــروع الاســـتثماري أو إذا ما زادت الظروف والأحداث المحتملة المؤثرة علـــى الـــتدفقات الـــنقدية ، حيث يترتب على ذلك أن حجم العمليات الحسابية والمجهود المبذول في تنفيذ ذلك الأسلوب يكون من الضخامة بحيث لا تبررها الفوائـــد التي يمكن تحقيقها من الحصول على توزيع احتمالي شامل وتفصيلي عن قيمة الاستثمار .

مـــن هـــنا يتعين استخدام الحاسبات الإلكترونية للمساعدة في القيام بعملية التحلـــيل ، إلا أنـــه رغمـــا عن ذلك ومن أجل توفير صورة أكثر دقة وأكثر وضـــوحا عن مدي جاذبية أو مدي قبول أو رفض المشروع الاستثماري فمن الأفضـــل أن يـــتم تقييمه عن طريق تحليل المتغيرات الاحتمالية القائمة والتي تؤثر في قيمة وحجم التدفقات النقدية السنوية بدلا من مجرد التطلع إلى صورة كلية وإجمالية عامة عن التدفقات النقدية ذاتها .

وفـــي الواقع أن شجرة القرارات لا تعطي للإدارة الإجابة المطلقة عن أي مشكلة استثمارية ، بل هل تساعد الإدارة في تحديد ما هو البديل عند أي نقطة

مـــن نقـــاط الاختـــيار الـــذي سوف يحقق أكبر عوائد نقدية متوقعة في ضوء المعلومات والبدائل المرتبطة بالقرار بالإضافة إلى المخاطر المحيطة به .

7/5 نظرية المنفعة Utility Theory

فـــي ظـــل ظروف التأكد المفترضة فإن القيمة المتوقعة للعائد تعتبر عن مـــنفعة المشـــروع الاستثماري ، ولكن في ظل ظروف عدم التأكد فإن القيمة المـــتوقعة لا تعتبر عن المنفعة ، وذلك يرجع على أن القيمة المتوقعة في هذه الظروف التصادفية ليس من المؤكد تحققها ، ولذلك تختلف قيمة المشروع من مستثمر أخر تبعا لاختلاف وميول هذا المستثمر للمخاطر ، وعلى هذا الأساس يمكـــن للمؤلف القول بأن منفعة الاستثمار في ظل ظروف التأكد المفترضة لا تختلف من مستثمر لأخر حيث تتمثل في مقدار ما يدره هذا المشروع من عائد نقدي ، في حين أن منفعة الاستثمار تختلف من مستثمر لأخر في ظل ظروف التصادفية باختلاف ميوله وتفضيله للمخاطر .

بعـــبارة أخـــرى عند تقييم البدائل الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد لابـــد مـــن دراســـة كل من العائد المتوقع بجانب معايير الخطر ، وحيث أن مـــتخذي القـــرار لديهم درجات مختلفة من المخاطر والعائد فإن هناك اختيار مختلف لبدائل الاستثمار .

وتقوم نظرية المنفعة على أساس أن اتخاذ قرار قبول أو رفض الاستثمار يرتكـــز على دالة منفعة متخذ القرار ، ويقصد بدالة المنفعة أن يتم التعبير عن تفضـــيل وميول المستثمر تجاه المخاطر في صورة رقمية ، ويفترض استخدام تعظـــيم المـــنفعة المـــتوقعة لشرح سلوك الاختيار في ظل ظروف عدم التأكد الافتراضيين الآتيين :

1- أنه من الممكن الحصول على منفعة متسقة وثابتة لأي متخذ قرار من خـلال رغبته في التعبير عن تفضيله بين المواقف ، وكم سوف يدفع أو يقبل لموقف معين .

2- يجب أن يفاضل متخذ القرار بين البدائل على أساس أي منها يكون له أعلـي مـنفعة مـن وجهة نظرة ، وفي كلمات أخرى فإن متخذ القرار يحاول تعظيم منفعته المتوقعة .

ويمكـن تقسـيم مـتخذوا القـرار بالارتباط بالمخاطر إلى ثلاثة اتجاهات أساسية :-

1- متخذوا قرار تجنب المخاطر Risk Averse Decision Makers

وهـم مـتخذوا القرار الذين لديهم منافع حدية منخفضة مقابل الزيادة في الدخـل أو الثروة ، والاحتمالات الخاصة بالتمتع بدخل إضافي بالنسبة لمتخذوا قرار تجنب المخاطر تعتبر أقل قبولا من احتمال الأسف الناجم من الانخفاض في الثروة أو الدخل .

2- متخذوا قرار الحياد في قبول المخاطر Risk Indifferent Decision Makers

وهـم مـتخذوا القـرار الذين يكون لديهم منافع حدية ثابتة ، من ثم فإن منحنيات المنافع الخاصة بهم تعتبر منحنيات خطية .

3- متخذوا قرار قبول المخاطر Risk Taking Decision Makers

وهم متخذوا القرار الذين يكون لديهم منافع حدية متزايدة في مقابل الزيادة الكبيرة المحتملة في الثروة أو الدخل .

وغنـي عن الذكر فإن متخذي القرار لابد أن يوضحوا الدرجات المختلفة لتفضـيل أو تجنب المخاطر داخل كل نوع من الأنواع السابقة ، ومن المتوقع

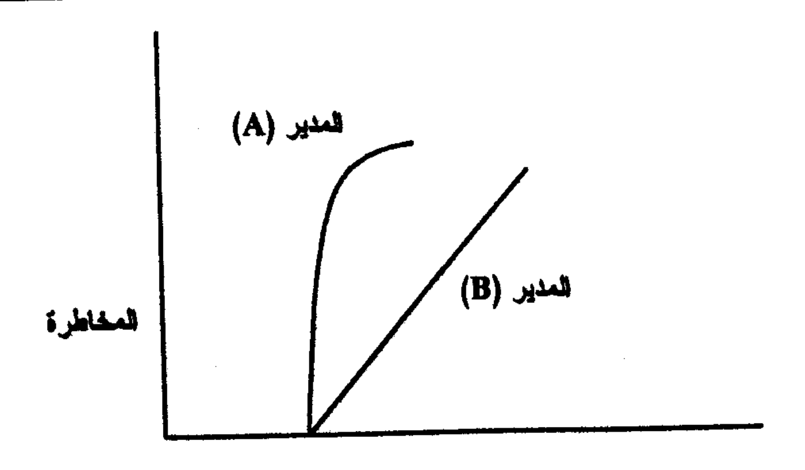
أن يكـــون هناك دالة منفعة مختلفة لكل متخذ قرار فردي ، بالإضافة إلى ذلك فـــإن كـــل مـــتخذ قرار لدية مجموعة كاملة من منحنيات المنفعة والتي تبين المســـتويات المتعاقبة للإشباع ، ولتعظيم المنفعة المتوقعة فسوف يحاول متخذ القرار أن يحقق أعلي منحني ممكن داخل البدائل المتاحة والقيود والمحددات .

ويوضـــح الشكل البياني رقم (7/1) دوال منفعة المخاطر والعائد وهي ما يطلـــق علـــيها بمنحنـــيات السواء **Indifferent Curves** للمديرين حيث يعتبر المديـــر (**A**) متجنـــبا أكثر للمخاطر من المديرين (**B**) ، ويرغب كل منهم في قـــبول معـــدل عائد خالي من المخاطر يبلغ 6% ولكن المدير (**B**) يطلب عائد أكبر مقابل زيادة المخاطر الذي يتعرض له مقارنة بالمدير (**A**) . ويبين الشكل (7/1) تفضـــيلات المخاطر والعائد بالنسبة لكلا المديرين عند نقطة واحدة في نفـــس الوقـــت ، ويوضح الشكل البياني رقم (7/2) منحنيات السواء ، ويلاحظ أنه كلما تم التحرك لليمين فإن كل منحني يشير إلى مستوي أكبر من الإشباع.

وهـــناك عديد من الصعوبات التي تمثل عقبة أمام استخدام نظرية المنفعة فـــي التعبير عن سلوك وتفضيلات المستثمر للمخاطر ، فهناك صعوبات عملية فـــي الـــتحديد الدقيق لدالة منفعة متخذ القرار ، حيث أن هذه التفضيلات تعتبر شخصـــية ، كذلك فإن هناك صعوبة كبيرة تتعلق بتحديد دالة المنفعة لمجموعة مـــن الأفـــراد ، كمـــا أن تفضيلات المنفعة الفردية تكون عرضه للتغير خلال الزمـــن ، وبالتالي فإنه يلزم تحديد دالة المنفعة من وقت لأخر لمعرفة أي تغير يطرأ على سلوك المستثمر وتفضيله للخطر ، ويمكن القول بأن نظرية المنفعة في محلتها الحالية من التطور لا تعتبر أداة عملية .

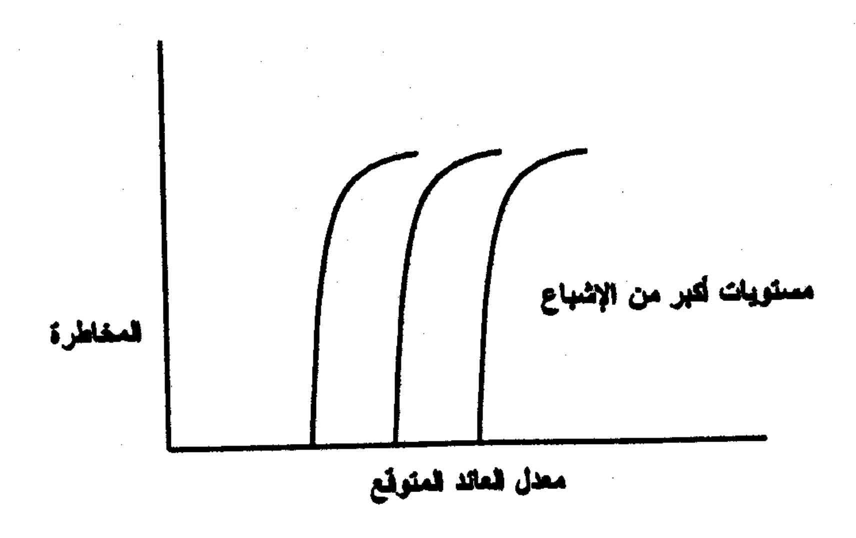
شكل رقم (7/1)

منحنيات السواء للمخاطر والعائد (المديرين)



شكل رقم (7/2)

منحنيات السواء لمدير واحد



7/6 نموذج مكافئ التأكد

يتيح استخدام طريقة مكافئ التأكد **The Certainty Equivalent Method** التعديل في مقابل المخاطر عن طريق تضمين تفضيل منفعة المدير مقابل المخاطر مع العوائد مباشرة داخل عملية اختيار المشروع الاستثماري ، وتعتبر تلك الطريقة مفيدة تماما لاسيما عندما تواجه الإدارة مستويات مختلفة من المخاطر المرتبطة بالتدفقات النقدية السنوية المقدرة خلال حياة المشروع الاستثماري .

ففي ظل الحدود المحيطة بالتنبؤ الاقتصادي يكون من المعقول أن يتم افتراض أن تقديرات التدفقات النقدية أثناء السنوات الأولي من حياة المشروع تكون أكثر دقة من تلك المناظرة في السنوات الأخيرة ، وتلك الحقيقة هي المبرر الذي يحفز كثير من الشركات على الاعتماد على معيار فترة الاسترداد كمقياس بديل للمخاطر يكون متمم ومكمل لطرق التدفق النقدي المخصوم ، ومع ذلك فإن هناك كثير من الطرق التي تتغلب على كافة العوائق المرتبطة بفترة الاسترداد ، حيث تتيح لإدارة المنشأة أن تقوم بتضمين تفضيلها للمخاطر مباشرة داخل عملية إعداد الموازنة الرأسمالية .

وعندما يتم استخدام طريق مكافئ التأكد ، فإن التدفقات النقدية السنوية المقدرة (والتي تمثل القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي للعوائد) يتم ضربها في معامل مكافئ التأكد **Certainty Equivalent Coefficient (CEC)** ، يعكس معامل مكافئ التأكد إدراك الإدارة لدرجة المخاطر المرتبطة بتوزيع التدفق النقدي المقدر بالإضافة إلى درجة تجنب الإدارة للمخاطر المدركة كما يتم إثباتها والبرهنة عليها عن طريق دالة منفعتها ، يمثل ناتج التدفق النقدي

المــتوقع ومعامل مكافئ التأكد المقدار الذي ترغب في قبوله الإدارة على وجه التيقــن فــي كــل سنة من حياة المشروع كما يتم مقارنته بقبول توزيع التدفق النقدي والمخاطر المرتبطة به ، ومن هنا جاءت تسمية طريقة مكافئ التأكد .

وعــندما يســتخدم أسلوب مكافئ التأكد فإن التدفقات السنوية المقدرة يتم ضــربها في معامل مكافئ التأكد ، وهو عبارة عن نسبة التدفق النقدي المؤكد في السنة إلى التدفق النقدي غير المؤكد في نفس السنة ، وتتراوح قيمة معامل الــتأكد ما بين الصفر في حالة مستوي المخاطر المرتفعة ، وواحد صحيح في حالــة التأكد . حيث تشير أعلي القيم إلى أدني جزاء محدد عن طريق الإدارة لــتوزيع ذلك التدفق النقدي ، أما قيمة الواحد الصحيح تشير إلى أن الإدارة لن تربط أي مخاطر بالتدفق النقدي المقدر ، ومن ثم تكون راغبة في قبول القيمة المــتوقعة لتقدير التدفق النقدي كانة مؤكد ، حيث أن طريقة مكافئ التأكد تقوم بالــتعويض مقابل المخاطر بشكل عام ، من ثم يكون من الملائم أن يتم خصم كافة التدفقات النقدية المعدلة عن طريق مكافئ التأكد عند معدل عائد خالي من المخاطــر **Risk Free Rate of Return** كمــا يتم مقارنته بتكلفة رأس المال ، يعــرف معدل العائد الخالي من المخاطر بأن عبارة عن العائد المرتبط طبيعيا بالعــائد المــتاح الحصول عليه من أذون الخزانة **Treasury Bills** حيث أنها تتمــيز بأنهــا قصــيرة الأجل ، كما أنها تتميز بأن لها عائد مضمون ويستحق سداد قيمة تلك الأذون في تاريخ الاستحقاق ، فمعدل العائد الخالي من المخاطر يعتــبر تمثــيل دقيق للقيمة الزمنية للنقود وأن التدفقات النقدية لن تتعرض لأي تشتت أو احتمال للتغير .

بوجــه عــام عند استخدام أسلوب صافي القيمة الحالية يتم الاعتماد على تكلفــة رأس المــال **Cost of Capital** في إجراء عملية الخصم (أي أنه معدل

الخصم) ، يعكس مفهوم تكلفة رأس المال مستوي المخاطر العادي للمنشأة ، كما أنه يتضمن كل من معدل العائد الخالي من المخاطر بالإضافة إلى المتطلبات الإضافية للعائد لتعويض مخاطر الأعمال والمخاطر المالية .

على النقيض من ذلك فإن طريقة مكافئ التأكد تقوم بتعويض مخاطر الأعمال والمخاطر المالية باستخدام معامل مكافئ التأكد وبعد ذلك يتم خصم التدفقات النقدية عند عدل خالي من المخاطر .

هذا ويمكن التعبير عن نموذج مكافئ التأكد عن طريق المعادلة التالية :

$$\overline{CE} = \sum_{t=0}^{N} \frac{a + \overline{R}_t}{(1+i)\,t}$$

حيث أن :

$\overline{CE}$ = قيمة مكافئ التأكد المتوقعة خلال حياة المشروع .

$\overline{R}_t$ = التدفق النقدي المتوقع في الفترة t .

a_t = معامل مكافئ التأكد الذي يحول التدفق النقدي المتوقع ذو المخاطر R_t إلى قيمة مكافئ التأكد المدركة .

I = المعدل الخالي من المخاطر الذي يفترض أن يظل ثابتا خلال حياة المشرع .

N = عدد السنوات في حياة المشروع .

تتعادل قيمة معامل مكافئ التأكد مع الواحد الصحيح فقط للاستثمارات الخالية من المخاطر على سبيل المثال أذون الخزانة ، أما قيمة معاملات مكافئ التأكد المناظرة للمشروعات الاستثمارية التي تقع داخل مستوي المخاطر العادية للمنشأة تكون أقل من الواحد الصحيح .

مـــرة أخرى يتعين القول بأنه في ظل استخدام مدخل صافي القيمة الحالية يتم الجمع بين عملية الخصم مقابل الزمن والتعديل مقابل المخاطر معا ، بينما فـــي ظل طريقة مكافئ التأكد فإنه يتم الفصل بين العمليتين عن طريق التعديل مقـــابل المخاطـــر باستخدام معامل مكافئ التأكد (a) وبين الخصم مقابل القيمة الزمنية للنقود باستخدام معدل خالي من المخاطر .

وتجـــدر الإشارة إلى أنه عند استخدام طريقة مكافئ التأكد ، فمن الأهمية بمكـــان أن يكـــون هـــناك مدخل صحيح لتقريب معاملات مكافئ التأكد ، أحد الإجــراءات المرتـــبطة بالتحقق من قيم معاملات مكافئ التأكد لفترات زمنية مخـــتلفة هي الاعتماد على الفحص التاريخي لأداء المشروع ، حيث يتم تقسيم وتصـــنيف المشـــروعات إلـــى عدة مجموعات عامة هي مشروعات الإحلال العـــادي Normal Repbcement ، مشـــروعات التوســـع Expansion ، مشروعات البحوث والتطوير R & D ، وبعد ذلك يتم تحديد مقاييس المخاطر والعائد داخل كل مجموعة على أساس سنوي . ويتمثل الناتج في التوزيع .

باستخدام بيانات المثال السابق

المطلوب :

تحديد القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد (CE) .

الحـــل :

$$\frac{(17000)0.89}{(0.07+1)\ (0.06+1)(0.05+1)} + \frac{(15000)0.92}{(0.6+1)\ (0.05+1)} + \frac{(10000)0.95}{0.05+1} + 30000 = CE$$

$$12700 + 12400 + 9050 + 30000- =$$

$$4150 =$$ ج

7/7 معدل الخصم المعدل بالمخاطر Risk Adjusted Discount Rate (RADR)

يقــوم أسلوب معدل الخصم المعدل بالمخاطر على بديهة اقتصادية هي أن المســتثمر يطلب معدلات عائد مرتفعة في مقابل قبوله لاستثمارات ترتفع فيها درجــة المخاطــر ، وتأسيسا على ذلك يجب أن يتم خصم عوائد المشروعات التــي تتميز بالتغير والتشتت الكبير في توزيعاتها الاحتمالية بمعدل خصم أعلي مــن المعــدلات الخاصــة بمشروعات ذات تغير أو تشتت منخفضة أو ذات مخاطرة أقل ، أما فيما يتعلق بالمشروعات التي تنعدم منها المخاطر – فسوف يــتم خصمها عند معدل خالي من المخاطر وذلك لأنه معدل ملائم لحل مشكلة القيمة الزمنية للنقود وبالتالى فإن مشروع ذو مخاطر مرتبطة به يتعين أن يتم خصــمه عند معدل يزيد عن معدل عائد خالي من المخاطر وذلك بهدف الأخذ فــي الاعتبار كل من مشكلة القيمة الزمنية للنقود **Futurity Time Value of Money** ، بالإضــافة إلــى علاوة مقابل المخاطر المرتبطة بالمشروع **Risk Premium** ، أمــا فــيما يتعلق بالمشروعات ذات مخاطر متوسطة تتمشى مع الأعمال العادية للمنشأة ، فيتعين أن يتم خصمها عند معدل خصم عادي أو ما يعــرف بــتكلفة رأس المــال **Normal Hurdle Rate or Cost of Capital** ، حيــث يعكــس ذلــك المصــطلح المخاطر العادية التي تواجهها المنشأة ، أما المشــروعات التي لديها مخاطر أكبر من المخاطر العادية فيتعين خصمها عند معــدل يــزيد عن تكلفة رأس المال ، وعلى النقيض من ذلك فإن المشروعات التــي لديهــا مخاطــر تقل عن المخاطر المرتبطة بالأعمال العادية للمنشأة – يتعيــن أن يــتم إجراء خصم تدفقاتها النقدية عند معدل يتراوح ما بين المعدل الخالي من المخاطر وتكلفة رأس المال .

ويمكــن إيجــاد قيمة معدل الخصم المعدل بالمخاطر عن طريق استخدام المعادلة التالية :

$$r^1 = i + u + a$$

حيث أن

r^1 = معدل الخصم المعدل بالمخاطر .

i = معدل عائد خالي من المخاطر .

u = تعديل مقابل المخاطر العادية للمنشأة .

a = تعديل مقابل الزيادة (أو الانخفاض) عن المخاطر العادية للمنشأة .

وتجــدر الإشارة إلى أن مجموع (i) ، (u) في المعادلة السابقة عبارة عن تكلفــة رأس المــال للمنشــأة ، حيث أن معدل الخصم هذا هو المعدل الملائم للمشــروعات التي لها متوسط المخاطر أو المخاطر العادية المرتبطة بالمنشأة ككــل – كما يلاحظ أن مصطلح التعديل مقابل المخاطر غير العادية يمكن أن يكــون أما بالموجب أو بالسالب اعتمادا على ما إذا كان المشروع ذو مخاطر أكبر أو اقل من متوسط المخاطر المرتبطة بالمنشأة .

مــن أجــل تحديد القيمة الحالية المتوقعة عند استخدام معدل خصم معدل بالمخاطر يمكن استخدام المعادلة التالية :

$$\overline{RAR} = \sum_{t=0}^{N} \frac{\overline{R}_t}{(1 + r^1)^t}$$

حيث أن

$\overline{RAR}$ = القــيمة المــتوقعة للتوزيع المرتبط بالتدفقات النقدية المخصومة خلال حياة المشروع (صافي قيمة حالية معدلة بالمخاطر) .

$\overline{R}_t$ = القيمة المتوقعة لتوزيع التدفقات النقدية في السنة t .

r^1 = معــدل خصــم معــدل بالمخاطــر تأسيسا على المخاطر المدركة للمشروع محل الدراسة .

n = عدد السنوات لحياة المشروع .

يعــتمد مقــدار الــتعديل مقابل المخاطر على تفضيل منفعة إدارة المنشأة لتجنــب المخاطــر ، لذلــك فــإن ذلك التعديل يعكس إدراك الإدارة للمخاطر المرتــبطة بالمشروع ذاته ، وتفضيلاتها للمخاطر والعائد وموقف ثروة المنشأة بالإضافة إلى أثر المشروع على الأهداف الأخرى للشركة .

يوضــح الجــدول التالــي رقم (7/3) تعديلات المخاطر المرتبطة بأنواع الاســتثمارات السابق تحديدها ، والتي تعكس تفضيلات المنفعة لأحد المنشآت عــند زمــن محــدد . وعلى الرغم من أن كافة الأنواع المختلفة للمشروعات الموضــحة فــي ذلك الجدول طلب منها بصفة عامة تحقيق تكلفة رأس المال كحــد أدني لمعدل العائد ، إلا أنه قد يوجد بعض أنواع المشروعات التي لديها مخاطر منخفضة بشكل كاف يجيز ويضمن تنفيذها رغما عن أن معدل عائدها المتوقع أقل من تكلفة رأس المال للمنشأة .

جدول رقم (7/3)

متطلبات العائد المرتبطة بأنواع مختلفة للاستثمارات .

نوع الاستثمار	العائد المطلوب
استثمارات إحلال – النوع الأول	معدل خالى من المخاطر + 2%
استثمارات إحلال – النوع الثانى	معدل خالى من المخاطر + 4%
استثمارات إحلال – النوع الثالث	معدل خالى من المخاطر + 6%
استثمارات جديدة – النوع الأول	معدل خالى من المخاطر + 8%
استثمارات جديدة – النوع الثانى	معدل خالى من المخاطر + 10%
استثمارات جديدة – النوع الثالث	معدل خالى من المخاطر + 15%
استثمارات بحوث وتطوير – النوع الأول	معدل خالى من المخاطر + 10%
استثمارات بحوث وتطوير – النوع الثاني	معدل خالي من المخاطر + 20%

بالإشارة للجدول السابق يتضح أن معدل العائد المقدر الخالي من المخاطر بنسـبة 10% سوف يطبق معدل خصم 16% على مشروع يقع داخل استثمار إحـلال – الـنوع الثالث ، يجب الذكر أيضا بأنه على خلاف ما جاء بطريقة مكافئ التأكد فإن أسلوب معدل الخصم المعدل بالمخاطر المستخدم بصفة عامة فـي التطبـيق العملـي بتطبيق نفس معدل الخصم على المشروع خلال حياته المفيدة ، يوضح المثال التالي كيفية تطبيق هذا الأسلوب .

مثال : حساب معدل الخصم المعدل بالمخاطر

تقوم أحد المنشآت بدراسة اختيار أحد مشروعات الإحلال من النوع الثاني والذي تم توفير البيانات التالية له :-

		التكلفة الأصلية			
		السنوات 1 – 5		**السنوات 6 – 10**	
الاحتمال	**القيمة**	**الاحتمال**	**القيمة**	**الاحتمال**	**القيمة**
0.3	13000	0.2	2000	0.2	2600
0.4	14000	0.4	2400	0.6	3200
0.3	15000	0.3	2800	0.1	3400
		0.1	3400	0.1	3600

المطلوب :

تحديـد صـافي القيمة الحالية المعدل بالمخاطر – علما بان معدل العائد الخالي من المخاطر يبلغ 10% .

الحـل :

1- يـتم تحديـد الوسـط الحسابي لقيمة كل من توزيعات التدفق النقدي وتضمينها في المعادلة سالفة الذكر على النحو التالي :

$$\frac{3140}{(1.14)^t}\sum_{1=t}^{10} + \frac{2540}{(1.14)^t}\sum_{1=t}^{0} + 14000 = RAR$$

$$ج319 = 5599 + 8720 + 14000 - =$$

وحيث أن RAR موجبة ، من ثم يتم قبول ذلك المشروع .

بالإضافة إلى القيمة المتوقعة للعائد ، يمكن أيضا دراسة التوزيع الاحتمالي بطريقة مماثلة لتلك التي تم مناقشتها بالنسبة لطريقة معادل التأكد .

7/8 منهج ديناميكية النظم

7/8/1 طبيعة ومزايا منهج ديناميكية النظم في تقييم المشروعات الاستثمارية

يعد منهج ديناميكية النظم أحد فروع بحوث العمليات الذي يتعلق بدراسة وفهم سلوك عناصر نظام معين خلال الزمن وأثر تغير معين في السياسات أو الظروف المحيطة بالمشروع على ذلك النظام ، ويستخدم منهج ديناميكية النظم في تحقيق الأهداف التالية :

1- توضيح سلوك وحركة عناصر مشكلة معينة في ضوء التغيرات التي تحيط بها داخليا وخارجيا كالتغيرات في السياسات الإدارية أو التغيرات في العوامل الخارجية المرتبطة بالمشكلة .

2- مساعدة الإدارة في اقتراح التعديلات في السياسات الحاكمة للمشكلة ، وكذا التعديلات الواجب إدخالها على هيكل النظام المتعلقة بها .

ويمد نموذج منهج ديناميكية النظم إدارة المشروع بالمعلومات التي تساعدها في تقييم المشروعات الاستثمارية :

1- ماذا يحدث لعناصر المشكلة إذا تغيرت السياسات التي تحكمها أو تغيرات العوامل الخارجية المحيطة بها ، على سبيل المثال ماذا يحدث لربحية المشروع المتوقعة إذا تم تعديل سياسة المشروع في تسعير الخامات المنصرفة

للإنـــتاج أو تعديل سياسة تمويل المشروع ، أو ماذا يحدث ربحية المشروع لو ارتفعت أو انخفضت أسعار الفوائد .

2- لمـــاذا ســـلكت عناصـــر المشـــكلة ذلك المسلك بسبب تلك التغيرات والـــتعديلات ، بمعني تقديم الإيضاحات والتفسيرات العلمية وراء التغيرات في ســـلوك عناصـــر المشكلة الناجمة عن التغيرات الطارئة ، وذلك ما يميز ذلك المـــنهج عـــن بديلـــة عن الأساليب في إمكانية دراسة مشكلة ربحية المشروع المتوقعة في ظل ظروف متحركة متغيرة .

3- إذا كـــان ســـلوك عناصر المشكلة بسبب التغيرات غير مرضى فماذا يجـــب عملـــه لتحسين ذلك السلوك وحل المشكلة حلا مقنعا ؟ وما هو ما يميز ذلـــك المنهج من إمكانية دراسة ربحية المشروع المتوقعة عند ظروف مختلفة غـــير مؤكـــدة ؟ ، حيث يتم الاختيار بين السياسات البديلة لاختيار أفضلها في ظل ظروف عدم التأكد .

7/8/2 أساليب منهج ديناميكية النظم

عـــند بناء ديناميكية النظم لتقييم المشروعات الاستثمارية عادة ما يستخدم المحللون عدة أساليب لعل أبرزها :-

1- أسلوب خرائط التدفق **Floe Digrams** وتستخدم في تشخيص المشكلة وبيان العلاقات السببية بين عناصرها .

2- أســـلوب تحلـــيل دوائر التغذية المرتدة **Feedback Loop Analysis Technique** ، وذلك لدراسة ومتابعة أثر تغير معين في عناصر المشكلة على بقيمة العناصر الأخرى والآثار المرتدة إلى نقطة منشأ التغير .

3- الأساليب الجبرية الخطية وغير الخطية لأغراض تكوين مجموعة من المعادلات التي تعبر عن العلاقات السببية بين عناصر المشكلة .

4- أساليب المحاكاة Simulation لأغراض إجراء مجموعة من التجارب على المشكلة عند عدة ظروف مختلفة وتحت سياسات بديلة لاختيار الأفضل .

5- اســتخدام الحاسب الإلكتروني وذلك لتنفيذ العمليات الحسابية المرتبطة بالنموذج عند عدة ظروف مختلفة .

6- أساليب تحليل وقياس الحساسية Sensitivity Analysis وذلك لمعرفة حساسية النموذج عند عدة ظروف مختلفة وعند تعديلات مختلفة في السياسات التي تحكم المشكلة .

7- الأساليب البيانية Graphical Techniques لأغراض عرض البيانات والمعلومات الناتجة عن تشغيل النموذج .

7/8/3 خطوات تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام منهج ديناميكية النظم

1- تحديد طبيعة المشكلة المراد دراستها وتحليلها وتحديد الأهداف المرغوب في تحقيقها والمعايير التي ستستخدم في قياس تحقيق تلك الأهداف

حيث تتمثل المشكلة في قبول أو رفض مشروع استثماري أو المفاضلة ما بيــن عدة مشروعات الاستثمار لاختيار أفضلها في ضوء القيود المتاحة ، وما يرتــبط بذلــك مــن صعوبات أهمها ظروف عدم التأكد وديناميكية العناصر المؤثــرة فــي المشكلة فضلا عن مظاهر التعقيد وعلاقات الارتباط والتداخل للمكونــات المؤثــرة فــي قيمة الاستثمار ، وذلك بهدف اختيار المشروع (أو المشــروعات) التــي تكون صافي قيمته (قيمتها)الحالية موجبة أو يكون معدل

العائد الداخلي كمعدل عائد مرغوب للمشروع (أو المشروعات) أكبر من تكلفة رأس المال أو معدل العائد المطلوب .

2- تحديد العناصر الرئيسية المؤثرة في تحليل وتقييم المشروع الاستثماري

وكما سبق الإشارة تتمثل العناصر الرئيسية المؤثرة في تحديد قيمة المشروع الاستثماري ما يلي :

- التدفقات النقدية الداخلة خلال الحياة المفيدة المقدرة للاستثمار .
- التدفقات النقدية الخاصة خلال الحياة المفيدة المقدرة للاستثمار .
- النفقات الاستثمارية المبدئية .
- معدل الخصم أو تكلفة رأس المال .
- الأفق الزمني أو عمر المشروع المقيد .

3- بناء النموذج الكلي للمشروع الاستثماري

فبعد تحديد العناصر الرئيسية يتم دراسة كيفية تفاعل تلك العناصر مع بعضها البعض لتقييم المشروع الاستثماري عند تغيرات محتملة في معدل العائد المطلوب (تكلفة رأس المال) أو عمر المشروع المقيد .

بعبارة أخرى يتم تصميم نموذج بناء على الخطوات التالية :-

A- تصدير خريطة التدفق بهدف بيان العلاقات السببية بين عناصر المشكلة ، ويطلق على تلك الخريطة تعبير خريطة تدفق العلاقات السببية

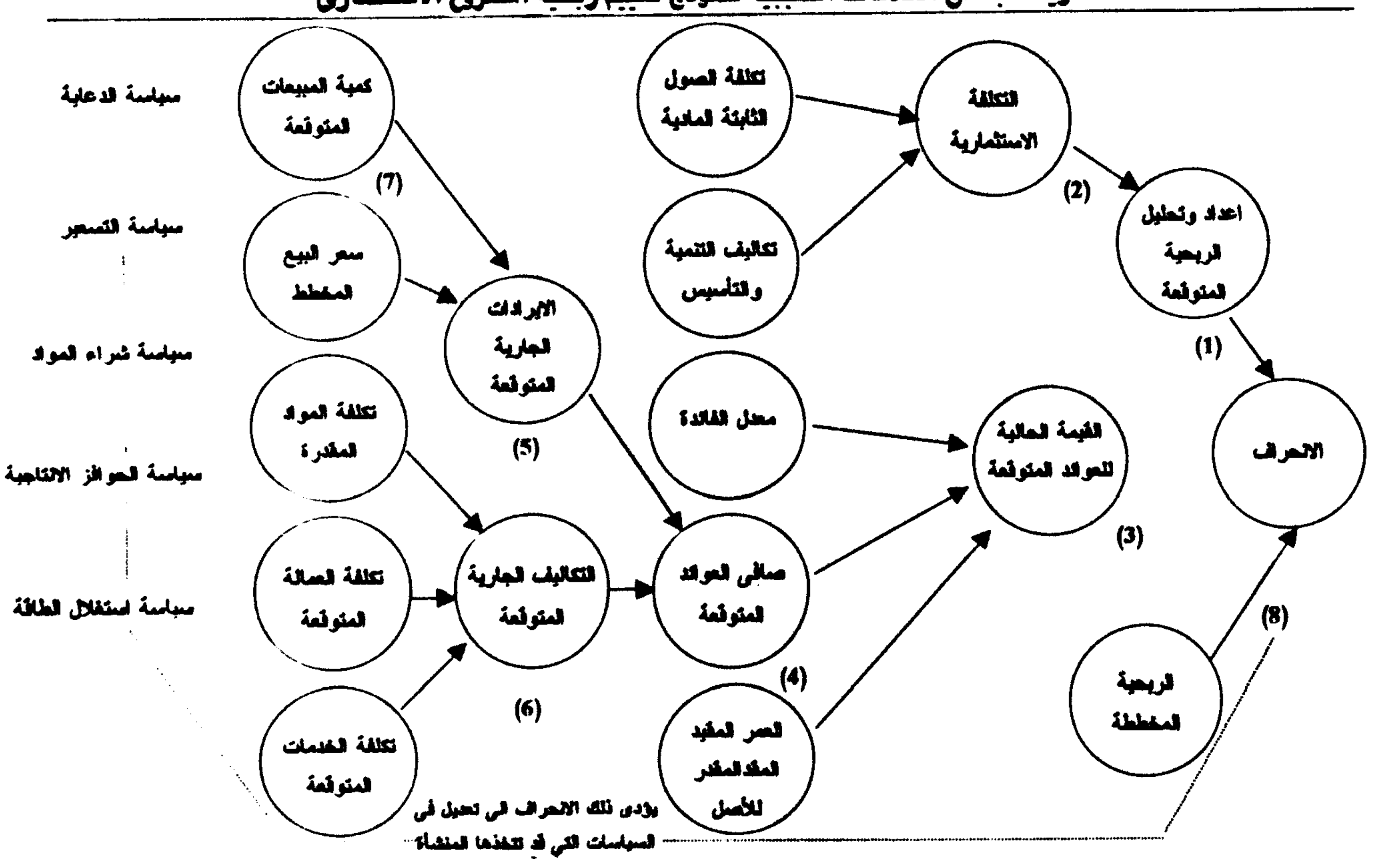
Cause – Effete Relationship Flow Diagram or Influence Diagram

وتبدأ الخريطة من جهة اليمين بالعنصر الرئيسي للمشكلة وهي الربحية المتوقعة ثم بيان العناصر الأخرى المؤثرة في الربحية ، وتوجد بينها العلاقات السببية عن طريق رسم خط سهمي ، حيث يمثل رأس السهم اتجاه التأثير .

يوضح الشكل البياني التالى رقم (7/4) نموذج لتلك الخريطة .

الشكل رقم (7/4)

خريطة بتدفق العلاقات السببية لنموذج تقييم ربحية المشروع الاستثماري



B- تحليل مسار العلاقات السببية باستخدام دوائر التغذية المرتدة تلقائيا

يوضـــح تحليل مسار التأثير Influence Path كيف ينتقل أثر تغير معين فـــي عناصر المشكلة على العناصر الأخرى وعلى مخرجات المشكلة أيضا ، وذلـــك مـــن خـــلال تحليل دوائر للتغذية المرتدة أو ما يطلق عليها أسم دوائر المراقبة التلقائية Feedback Loop Analysis Technique ، وفي مشكلة تقييم المشـــروعات الاســـتثمارية يكون هناك ربط بين مدخلات المشكلة (التغير في ســـعر البـــيع أو كمـــية المبيعات أو سياسات الإنتاج على سبيل المثال) وبين مخـــرجات المشـــكلة (الانحراف بين الربحية المتوقعة والربحية المخططة) ، ويكون الربط ممثلا عن طريق دائرة تغذية مرتدة توضح مسار التأثير بغرض تحديـــد العـــلاج الـــلازم والتأثير المرتد على عناصر المخرجات حتى يتحقق للنظام أهدافه .

C- ترجمة العلاقات السببية في صورة مجموعة من المعادلات

يتم ترجمة العلاقات السببية بين عناصر مشكلة تقييم الاستثمار في صورة مجموعـــة مـــن المعادلات عن طريق التعبير الرمزي للعناصر المكونة لقيمة المشـــروع ، كمـــا ســـبق الإشـــارة عند بناء نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية .

D- إعداد برنامج حاسب إلكتروني

حيث يتم إعداد برنامج بلغة الحاسب الإلكتروني الذي سوف يتم استخدامه فـــي تقيـــيم المشـــروع الاستثماري في ظل حالات وظروف مختلفة كما سبق الإشارة عند استخدام نموذج محاكاة تقييم الاستثمار .

E- اختيار النموذج المقترح للتأكد من خلوة من الإخطار وصلاحيته

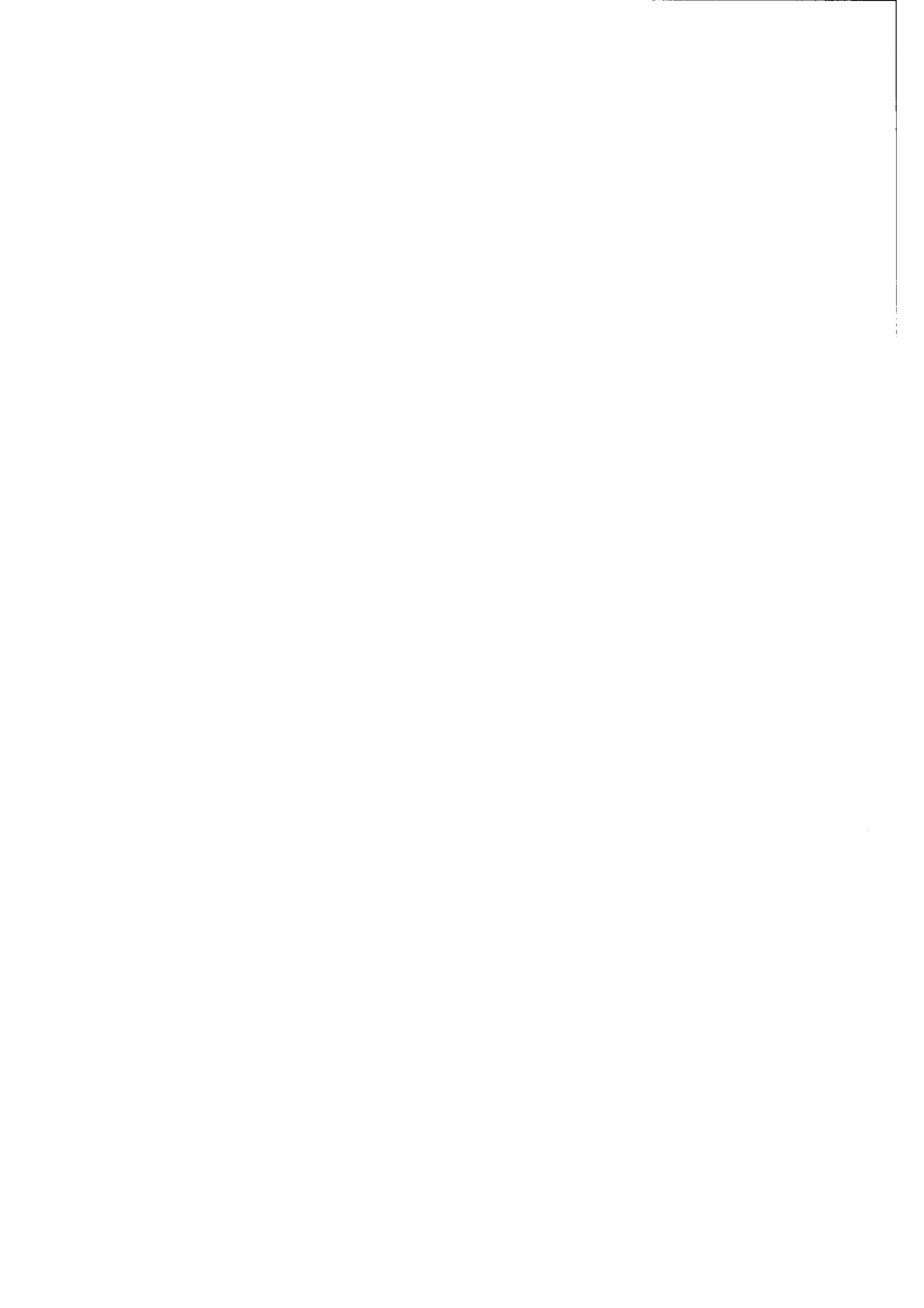
حيــث يتم استخدام عديد من الأساليب لعل أبرزها تحليل الحساسية للتأكد من خلو بناء النموذج من أية أخطاء .

4- إجراء التجارب Experimentation

حيــث يــتم إجراء التجارب باستخدام النموذج المقترح تحت عدة حالات مختلفة لاختيار أفضل السياسات ، على سبيل المثال قد يتم إجراء عدة تجارب عــند احتمالات مختلفة مثلا حالة التغير المتوقع في سعر البيع أو معدل سعر الفائدة أو تغير في سياسات التكاليف أو الإنتاج وما إلى ذلك .

5- تطبيق النموذج عمليا وتفسير النتائج التجريبية لتشغيله

فــبعد إجــراء الــتجارب الهدف اختيار أفضل السياسات حسب الظهور المتغــيرة المخــتلفة ، يتم تطبيق النموذج عمليا عن طريق إدخال المعلومات الفعلــية بــه ، ويتعين متابعة تشغيل النموذج بغرض تحسين وتطوير هيكلة ، ويتميز النموذج بالمرونة حيث يمكن تعديله دون المساس بهيكلة الأساسي .



الفصل الثامن

استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في التقييم والتحليل متعدد الفترة للمشروعات الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد

Multiperiod Analysis of Monte Carlo Simulation Under Condition of Uncertainty and Risk

مقدمة

فـــي ظـــل ظـــروف عدم التأكد لا يمكن اتخاذ قرار الاستثمار بناء علي العوائـــد المتوقعة فقط ، حيث أن القيمة المتوقعة لا تعبر عن منفعة المشروع وذلـــك لانـــه لـــيس من المؤكد تحقيقها ، كما أن تلك القيمة ليست إلا متوسط مـــرجح لما يمكن أن ينتظر تحقيقه مستقبلا ، فليس هناك ما يضمن تحقق تلك القيمة مستقبلا بالذات ، حيث قد يحقق المشروع الاستثماري عائدا أكبر أو أقل من تلك القيمة ، ومن ثم لابد من أخذ المخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري في الاعتبار ، وتلك المخاطر هي عبارة عن الانحرافات الممكن حدوثها حول متوســـط العائد ، وعلي هذا الأساس يحتاج متخذ القرار بجانب العائد المتوقع إلـــي معلومـــات كمـــية عـــن مقـــدار التشتت المحيط بالمشروع الاستثماري والاحـــتمالات الخاصة بتحقيق العوائد واحتمالات تحقيق الخسارة ، واحتمالات تخطي قيمة معينة للعائد .

وقـــد ترتب علي ضخامة حجم المشروعات الاستثمارية والتطورات الفنية السريعة تعدد المشاكل وتعدد تشابكها ، الأمر الذي يؤدي إلي زيادة المتغيرات

التـــي يجـــب أن تؤخـــذ فـــي الحسبان عند اتخاذ قرار الاستثمار وأصبح من الضـــروري اســـتخدام الـــنماذج الكمية للتعبير عن العلاقة بين تلك المتغيرات وعلاقـــات الارتباطات بينها وأثرها علي قرارات الاستثمار ، ونظرا للمشاكل والانـــتقادات المرتـــبطة باســـتخدام النماذج المختلفة في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد – فقد تم التوصية باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشـــروعات الاســـتثمارية للتغلب علي عنصري عدم التأكد والتعقيد الموجود بين المتغيرات الاحتمالية المؤثرة علي قيمة الاستثمار .

يهـــتم هذا الفصل بإجراء دراسة مسحية حول تطبيق أسلوب مونت كارلو للمحاكـــاة في مجال إعداد الموازنة الرأسمالية ، حيث يتم الاهتمام أولا بمفهوم طـــريقة مونت كارلو وأسلوب المحاكاة في مجالات الاستخدام المختلفة وأنواع نمـــاذج المحاكـــاة ، كمـــا تم استعراض مزايا وقدرات استخدام اسلوب مونت كـــارلو للمحاكـــاة في تقييم المشروعات الاستثمارية ، بعد ذلك يتناول المؤلف إيضـــاح لكيفـــية بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة ، ثم تنفيذ وتشغيل النموذج وإجـــراء الـــتجارب علية ، وأخيرا يتم تحليل وتفسير النتائج التجريبية لنموذج مونت كارلو للمحاكاة .

تأسيسا علي ذلك تم تقسيم هذا الفصل إلي الموضوعات التالية :–

8/1 طبيعة وأهمية ومجالات استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة .

8/2 مـــزايا وقـــدرات اســـتخدام أســـلوب مونـــت كـــارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

8/3 بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية .

8/4 خطـــوات تشـــغيل نمـــوذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية .

8/5 تحلـــيل وتفســـير النـــتائج التجريبـــية لـــنموذج المحاكـــاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية .

8/6 حالـــة عملـــية علـــي اســـتخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية .

8/1 طبيعة وأهمية ومجالات استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة

يتناول المؤلف في هذا الجزء دراسة مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ، حيث يتم تحديد مفهوم طريقة مونت كارلو ومجالات استخدامها ، ثم يتم تحديد طبيعة أسلوب المحاكاة والمقومات والجوانب الأساسية لدارسة المحاكاة ، وأنواع نماذج المحاكاة ، ومراحل تطبيق دراسات المحاكاة ، وبعد ذلك يتم دراسة مجالات تطبيق ذلك الأسلوب ، وأخيرا أهمية ومزايا استخدام مونت كارلو للمحاكاة .

8/1/1 مفهوم وطبيعة طريقة مونت كارلو Monte Carlo Method

يقصد بأسلوب مونت كارلو بمعناه الواسع بأنه الأسلوب الرقمي الذي يستخدم في حل النموذج الرياضي عن طريق استخدام الأرقام العشوائية .

ويشير مصطلح مونت كارلو بوجه عام إلي عملية اختيار القيم من جدول التوزيعات الاحتمالية بطريقة عشوائية .

وتشير كلمة " مونت كارلو " إلي الموقع الجميل الذي يطل علي ساحل البحر الأحمر الأبيض المتوسط بين إيطاليا وفرنسا – هذا وقد تم اختيار اسم ذلك الموقع للإشارة إلي هذه الطريقة الإحصائية ، والتي ارتبطت بصفة أساسية باحتمالات الفرصة فعلي عجلة الروليت في مدينة مونت كارلو ، حيث يمكن لأي فرد أن يكسب أو يخسر نقود في ما يسمي بلعبة الحظ – أو ما تسمي بمباراة الصدفة – حيث تلعب احتمالات الكسب والخسارة دورا في غاية الأهمية وأي مباراة للصدفة شبيهة ومتصلة بمباراة مونت كارلو .

تــرجع فكــرة طريقة مونت كارلو بشكل رئيسي إلي نظرية الاحتمالات والتـــي تـــم اشتقاقها وتطويرها من الدارسات التي تمت علي مباريات وألعاب القمار ثم أخذت أسلوب جديد بعد ذلك ، ففي حين أن العملاء الرياضيين الذين ابتكروا نظرية الاحتمالات قد اشتقوا معادلاتهم من مشاكل نظرية تأسيسا علي ظاهــرة الصـــدفة ، فـــأن طريقة مونت كارلو تستخدم في نظرية الاحتمالات لإيجاد الإجابة علي مشاكل عملية حقيقية .

وبوجـــه عـــام فأن طريقة مونت كارلو تستخدم لحل المشاكل التي تعتمد بشـــكل كبـــير علـــي المشاكل الاحتمالية – حيث يكون من غير الممكن عمليا إجراء التجارب بصفة حقيقية – وحيث يكون من الصعب والمستحيل استخدام المعـــادلات الرياضـــية ، فطـــريقة مونت كارلو إذن ترجع فكرتها إلي عجلة الروليـــت حيـــث تـــبرز احتمالات الأحداث المنفصلة – وتعطي تلك الطريقة تقريب معقول للإجابة العملية علي المشكلة محل البحث والدراسة .

ويعتبر كل من **Ulam and Von Neuman** أول من استخدام طريقة مونت كـــارلو – مـــن أجـــل التغلب علي مشاكل انتشار النيوترون وانشطاره ، أثناء الحرب العالمية الثانية – حيث تكون المشاكل في ذلك المجال صعبة لدرجة لا يمكـــن أن يتم حلها تحليليا ، كما أن حلها يتكلف كثيرا جدا إذا ما تم تجريبيا – من ثم فقد ابتكرا عملية عشوائية تحوي وتشمل العلاقات الخاصة بتلك المشكلة وقـــد تم اختيار عينة عشوائية من هذه العمليات وإعطاء الاسم الكودي مونت كارلو لهذه الطريقة .

مجالات تطبيق مونت كارلو

هـــناك مجـــالات عديـــدة لتطبيق مونت كارلو فعلي الرغم من أن طريقة مونـــت كـــارلو قد انتشرت في الدراسة العملية بالأرتباط باسم كل من **Ulam and Von Neuman** فـــأن الطـــريقة أيضا سرعان ما تم تعديلها وتكييفها لحل المشاكل الصعبة غير الاحتمالية مثل تحديد المتكاملات المتضاعفة ، كذلك فقد اقـــترح الـــبعض قصـــر استخدام مصطلح مونت كارلو في التطبيق فقط علي الدارســـات الخاصـــة بأســـاليب خفيض التباين وتطبيقها علي عملية المعاينة ، عموما هناك ثلاثة مجالات تطبيقية لطريقة مونت كارلو :

1- المشاكل المحددة غير الاحتمالية Deterministic Problems

حيـــث تســـتخدم طريقة مونت كارلو في المشاكل غير الاحتمالية – وكما ســـبق الإشارة بأن أول من استخدم تلك الطريقة في حل المشاكل المحددة هما العالمان الرياضيان **Ulam and Von Neuman** في أواخر عام 1940 .

2- معاينة النموذج Distribution Sampling

ويعرف هذا بمعاينة التوزيع – ويتم استخدام معاينة التوزيع في الإحصاء الرياضي – بهدف إيجاد معالم أو بعض معالم التوزيع لمتغير عشوائي معين .

ان معايـــنة الـــنموذج عبارة عن أسلوب معاينة من خلال عملية عشوائية لـــتحديد طبيعة التوزيع الاحتمالي وذلك عن طريق عمل محاولات متعددة عن طريقها يمكن تقدير شكل التوزيع الاحتمالي ، ومن الصعب تحديده عن طريق الإجـــراءات الإحصـــائية العادية ، وعلي هذا الأساس تستخدم معاينة النموذج طريقة مونت كارلو أو ما تسمي بالمعاينة العشوائية من التوزيع الاحتمالي .

3- المحاكاة Simulation

تعـــتمد اغلب دراسات المحاكاة علي استخدام الأرقام العشوائية ، وبصفة مبدئـــية فـــأن أســـلوب المحاكاة يستخدم بهدف حل المشاكل الاحتمالية وغير الاحتمالية أيضا – عن طريق اختيار عينة عشوائية من التوزيع الاحتمالي .

ويـــري البعض بأنه حين يستخدم مصطلح مونت كارلو بمعناه الضيق فأنه يقصد به مصطلح مونت كارلو بمعناه الواسع بعد استبعاد المحاكاة منه .

ويـــري الـــبعض بأن طريقة مونت كارلو هي أسلوب اختيار قيم عشوائية مـــن التوزيعات الاحتمالية من أجل أن تستخدم في تجربة أو دورة خاصة من دورات أو تجـــارب دراســـة المحاكـــاة ، فمحاكاة النظم بوجه عام تعتمد علي طـــريقة مونـــت كارلو وذلك لأنها تسمح بدارسة المواقف التي تتميز بأنها لا يمكن التنبؤ بها مثل سقوط زهر الطاولة أو ظهور الرقم علي عجلة الروليت .

ويمكـــن القـــول بأن الاستخدام العملي الحالي لمصطلح مونت كارلو يشير إلـــي عملـــية اختـــيار القيم عشوائيا من التوزيعات الاحتمالية ، وعند استخدام طـــريقة مونت كارلو في تقييم المشروعات الاستثمارية فأن تلك الطريقة تبني بوجـــه عام علي فكرة إجراء إعداد كبيرة من عمليات التقويم باستعمال بيانات إدخـــال مخـــتارة من شكل توزيعي معين وبتشكيلات عشوائية ، كما أن مقدار تردد القيم المختارة يتطابق مع احتمالها التوزيعى ، واستعمال هذا التكنيك مفيد للغايـــة فـــي تقويم الأعمال التي تكون بياناتها في شكل احتمالي ، والرغبة أن تكون نتائج التحليل في شكل توزيعي أيضا ، كما يبين بشكل صحيح التأثيرات المشـــتركة لجميع عناصر الغموض ، وفيما يلي الخطوات الرئيسية لاستخدام تلك الطريقة :-

1- تخميـــن المـــدى لكل عنصر مطلوب دراسته وتحديد الشكل التوزيعى الأكثر ملائمة له .

2- اختـــيار قـــيمة للعنصــــر ضمن المدى المقدر علي أن يكون الاختيار عشـــوائيا وأخذا في الاعتبار التوزيع الاحتمالي له الذي يتم الحصول عليه بتوليد منحني التردد التراكمي (لهذه العنصر) واختيار قيمة من جدول يحوي القيم العشوائية .

3- إجراء تحليل تحديدي مستعملا مجموعة القيم المختارة لكل متغير .

4- يكـــرر هـــذا لعدد من المرات للحصول علي شكل التوزيع الاحتمالي للنتـــيجة علمـــا بأن العدد المطلوب تكراره يعتمد علي عدد العناصر ودرجة الثقة المطلوبة ، وعادة ما يتراوح بين 100 ، 1000 .

8/2/1 مفهوم وطبيعة أسلوب المحاكاة

يـــري الـــبعض أن المحاكاة بمعناه الواسع هو القيام بإجراء التجارب لعدد كبير من المرات لاختبار أحد النماذج .

ويـــري **Shanon** بـــأن دراســـة المحاكاة عبارة عن عملية تصميم نموذج ليمـــثل نظـــام حقيقـــي معين والقيام بإجراء تجارب عن طريق الاستخدام هذا الـــنموذج – وذلـــك بهـــدف فهـــم ســـلوك الـــنظام الحقيقي أو بغرض تقييم الاســـتراتيجيات المخـــتلفة لتشـــغيل هذا النظام وذلك في ضوء وحدود القيود الموضوعة والمعلمات الموجودة .

فـــي حيـــن يري **Mao** بأن أسلوب المحاكاة عبارة عن أسلوب يهدف إلي تقيـــيم مـــدي أحقية وأفضلية مسارات العمل البديلة عن طريق إجراء تجارب علي نموذج رياضي يمثل ويصور الموقف الحقيقي الفعلي لاتخاذ القرار .

المقومات والسمات الأساسية لدراسة المحاكاة

مــن خــلال التعريفات السابقة للمحاكاة يمكن للمؤلف استخلاص النتائج التــي تشــير بصفة أساسية للمقومات والخصائص الرئيسية التي ترتكز عليها دراسة المحاكاة علي النحو الاتي :

1- تــبدأ أي دراسة محاكاة بصفة أساسية علي بناء نموذج رياضي حيث يقوم ذلك النموذج بتمثيل وتصوير السمات والملامح العامة للموقف الحقيقي ، ومن ثم فأن هذا النموذج يكشف عن العلاقات الوظيفية والدالية بين المتغيرات التــي يتكون منها النظام والتي تؤثر فيه ، وتعتبر أكثر الخطوات أهمية في أية دراســة محاكــاة هي مرحلة بناء نموذج المحاكاة الرياضي – حيث يجب بناء هــذا الــنموذج بفاعلــية وكفــاءة بحيــث يعطي للإدارة صورة واضحة عن المتغيرات الرئيسية والأساسية والعلاقات المتداخلة بين المتغيرات ، ويمكن في الــنهاية مــن اســتخلاص النــتائج والمؤثرات الهامة التي تكفل اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة .

2- تعتبر الركيزة الثانية لدارسة المحاكاة هي القيام بإجراء التجارب علي نمــوذج رياضــي ، فالــنموذج أذن عــبارة عن المعمل الذي يتم عليه إجراء الــتجارب الإحصائية ، وتعتبر هذه الخاصية أهم ما يميز أسلوب المحاكاة عن غــيرة من الأساليب التي تعتمد في حل النماذج تحليليا ، طبقا لدراسة المحاكاة فانه يمكن حل النماذج تجريبيا .

إذن فالــنماذج الرياضــية طــبقا لدراسة المحاكاة تقوم أساس علي إجراء الــتجارب علــيها ، ومــن ثــم فلابد من بناء هذه النماذج بطريقة تكفل تحديد المكونات والعناصر الرئيسية التي تحكم هيكل المشكلة محل البحث والعلاقات

المتشـــابكة بيـــن المتغيرات والعناصر والتوزيعات الاحتمالية لها ، وعندما يتم إدخال بيانات المدخلات في النموذج – وبإجراء التجارب فسوف تكون النتائج مماثلـــة ومناظرة لتلك التي ينتظر أن تحدث في ظل الظروف الحقيقية ، وعن طريق تكرار التجارب عديد من المرات لكل سياسة بديلة – ومقارنة النواتج – يمكـــن اختـــيار السياسة التي تحقق أفضل نتيجة ممكنة ، وعادة تميل الأخطاء الإحصـــائية للاخـــتفاء عن طريق إجراء عدد كبير من الدورات والتجارب ، ومـــن ثـــم فـــأن السياسة التي تتيح أفضل نتيجة تم محاكاتها تكون في الحقيقة أفضل سياسة في الواقع العملي .

3- يعتـــبر المحاكـــاة مـــنهج تجريبي يساعد علي وصف النظام ودراسة ســـلوكه ويســـاعد علي بناء واختبار الفروض التي تحدد سلوك النظام ، ويتم اســـتخدام هذه الفروض في التنبؤ بسلوك النظام في المستقبل ، أو دراسة ماذا يحـــدث من آثار إذا حدثت بعض التغيرات في أحد أو بعض من جوانب النظام أو فـــي طـــريقة تشغيلة ، من ثم فأن دراسة المحاكاة تتيح وتسمح بعمل تحليل الحساســـية بشـــكل ســـهل ومـــرن ، ومن ثم يمكن معرفة الآثار الناتجة علي المخـــرجات إذا مـــا حـــدث تغير في بعض أو أحد من المتغيرات المؤثرة في النظام .

4- تعتـــبر نمـــاذج المحاكاة بمثابة نماذج للمدخلات والمخرجات – حيث تعتمد نماذج المحاكاة علي استخدام قدرات الحاسب الإلكتروني وذلك من أجل الحصـــول علـــي النـــتائج أو المخرجات الأساسية والتي تتوقف وتعتمد بشكل رئيسي علي التوليفات المختلفة لبيانات المدخلات المعطاة للحاسب الإلكتروني.

5- يمكـــن القـــول بـــأن المحاكـــاة ليست نظرية بقدر ما هي منهج لحل المشكلة، وتطوير استخدام أسلوب المحاكاة يعتبر لحد كبير في أكثر منه علم – ويتوقف نجاح تطبيقه علي الدارية العملية للباحث بطريقة تشغيلية .

6- يرتكز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ويقوم بصفة رئيسية علي تظرية إحصـــائية هامة – وهي نظرية الحد المركزية – وتقتضي هذه النظرية بأنه إذا مـــا كان هناك مجتمع معين ذو تباين محدد ، فأن العينات العشوائية التي يمكن أن تســـحب من هذا المجتمع سوف تقترب من التوزيع الطبيعي كلما تزايد عدد العينات .

7- يعتـــبر أسلوب المحاكاة من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداما في الحياة العملية التطبيقية – حيث يعد بمثابة الذراع التجريبية لبحوث العمليات ، هـــذا وتخـــتص بحوث العمليات بنماذج المحاكاة الرقمية أي تلك النماذج التي تتضمن التعبير الرقمي للنماذج الرياضية وتعد نماذج المحاكاة الرياضية بمثابة المعمل بالنسبة للإدارة .

وعلي هذا الأساس فأن أسلوب المحاكاة هو عبارة عن أسلوب رقمي يقوم علي إجراء التجارب عن طريق استخدام النماذج حاسب إلكتروني.

8- يعتمد أسلوب المحاكاة في إجراء التجارب لعدد كبير من المرات علي اســـتخدام قدرات الحاسب الإلكتروني – وغني عن الذكر فأن إجراء التجارب فـــي دراسة المحاكاة لا تتم علي شئ حقيقي – أو بتعبير أدق ليس علي النظام ذاتـــه – وإنمـــا عملـــية إجراء التجارب تتم علي نموذج ذلك الشيء الحقيقي بالـــنظام – والـــنظام عـــبارة عـــن مجموعة من العناصر أو المكونات ذات خصـــائص وصـــفات معينة لها قيم بينهم – وتسمي بالعلاقات الداخلية ، كذلك

توجد أيضا العلاقات الخارجية وهي التي تربط عناصر النظام ومكوناته بالبيئة الخارجية المحيطة به.

أما الشيء الذي يمثل النظام فيطلق عليه بالنموذج – والنموذج هو تجريد للواقع بغرض عرضه في صورة مبسطة من أجل المساعدة علي تفهم دراسة الواقع – فالنموذج أذن عبارة عن تجريد للنظام ذاته والنموذج العلمي يعد بمثابة تجريد للنظام الحقيقي بهدف استخدامه في أغراض التنبؤ والرقابة – فالنموذج العلمي يساعد المحلل علي تحديد كيف يمكن أن يؤثر التغير أو التغيرات في بعض مظاهر النظام – الذي يمثل ويصور النظام بصفتين أساسيتين الأولي هي الواقعية أما الثانية فهي التبسيط ، ومن ناحية فأن النموذج يجب أن يكون تقريب معقول النموذج من التعقيد بحيث لا يمكن فهمة من ناحية أخري ، وغني عن القول فأن النماذج الواقعية من النادر أن تكون مبسطة ، وكذلك فأن النماذج البسيطة يندر أن تكون واقعية .

8/3/1 نماذج المحاكاة والعناصر الأساسية لها

يعتبر النموذج تجريد للنظام ذاته – ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من النماذج بوجه عام ، حيث تنقسم النماذج إلي نماذج مادية حقيقية أو نماذج تمثلية تخطيطية بيانية ونماذج رياضية ، ويمكن ذكر أهم الأنواع الرئيسية لنماذج المحاكاة بإيجاز علي النحو التالي :-

1- نماذج المحاكاة الرقمية الرياضية والنماذج المادية التناظرية

Digital and Analog Models

تهتم بحوث العمليات بصفة رئيسية بنماذج المحاكاة الرقمية وهي عبارة عن النماذج التي تتضمن التعبير الرقمي للنماذج الرياضية .

وتعتـــبر نماذج سفن الفضاء أهم نماذج المحاكاة الحقيقية ، وتتمثل النماذج التـــناظرية في استخدام نظام حقيقي معين يمثل نظام آخر مثل استخدام النظام الكهربائي لتمثيل النظام الميكانيكي .

2- نماذج المحاكاة الاحتمالية والنماذج غير الاحتمالية

Probabilistic and Deterministic Models

ويطلق علي نماذج المحاكاة الاحتمالية عادة بنماذج مونت كارلو للمحاكاة، وهـــي تتضـــمن تكويـــن عيـــنة عن طريق استخدام أحد أساليب خلق الأرقام العشوائية ، حيث يمكن الحصول علي الأرقام العشوائية أما من خلال استخدام جداول الأرقام العشوائية أو من خلال أساليب الأرقام العشوائية المستعارة .

ويطلـــق علـــي نماذج المحاكاة الاحتمالية (نماذج مونت كارلو للمحاكاة) بأســـلوب المعاينة الممثلة ، حيث يتم القيام بإجراء التجارب عن طريق معاينة قـــيم المتغيرات العشوائية من توزيعاتها الاحتمالية ، ويعتمد ذلك الأسلوب علي معاينة المتغيرات العشوائية عن طريق استخدام الأرقام العشوائية .

أمـــا نماذج المحاكاة غير الاحتمالية فهي عبارة عن النماذج التي لا تشتمل علي أية عناصر عشوائية أو احتمالية – علي الرغم من أن العشوائية قد تكون موجـــودة في النظام الحقيقي ذاته ، حيث يتم تجاهل هذه الخصائص العشوائية عـــند تبســـيط هيكل المشكلة من أجل حل لها ، ومن ثم يمكن القول بأنه عادة تســـتخدم نمـــاذج المحاكـــاة المحـــددة غير الاحتمالية في تلك الأحوال التي لا يـــتعرض فـــيها أحـــد المتغيرات الداخلية (المتغيرات التابعة) ، والمتغيرات الخارجية (المتغيرات المستقلة) للتغير بصورة احتمالية – أي أنها لا تكون في شـــكل متغـــيرات عشـــوائية – هذا وجدير بالذكر أنه يمكن تحويل أي نموذج

محاكاة غير احتمالي إلي نموذج محاكاة احتمالي (مونت كارلو للمحاكاة) عن طريق إضافة أو إدخال متغيرات عشوائية .

3- نماذج المحاكاة الساكنة والنماذج الديناميكية

Dynamic and Static Models

ان نمـــاذج المحاكاة الساكنة عبارة عن النماذج التي تحدد متغيرات الأداء بصـــورة مســـتقلة وغير مرتبطة بدالة الزمن ، وتعتبر نماذج تجهيزات مراكز المصـــانع أحـــد النماذج النمطية لنماذج المحاكاة الساكنة ، في حين تعد نماذج المحاكـــاة المـــتحركة أو الديناميكـــية عبارة عن نماذج رياضية تتميز بوجود تفـــاعلات زمنية متغيرة بين عناصر ومتغيرات النموذج ، وتعد نظم المخزون ونظرية صفوف الانتظار أمثلة نموذجية للنماذج الديناميكية .

4- نماذج المحاكاة التي تعتمد علي التجربة والخطأ

Heuristic Simulation Models

وتعتبر النماذج هيكلية منتظمة تتوقف علي أسلوب التجربة والخطأ بهدف إيجـــاد أفضـــل حـــل ، ويعد توازن خطر التجميع مثال نموذج لتطبيق أسلوب الـــتجربة والخطأ – وتبعا لذلك الأسلوب يتم اتخاذ أول حل حكمي ممكن بصفة مبدئية ، ويتم تطوير ذلك الحل بعد ذلك وتعديله بشكل متعاقب لاكتشاف حلول أفضـــل بالتـــتابع ويـــتم اتخاذ القرار عند الحل الذي عنده لا يمكن إجراء أية تحســـينات فيه – ومن ثم يعتبر هذا الحل أفضل الحلول الممكنة – ولا يستلزم بالضرورة أن يكون الحل الأمثل ولكنة يعتبر تقريب معقول للحل الأمثل .

عناصر نماذج المحاكاة الرياضية

تعتمد بحوث العمليات بصفة أساسية بالنماذج الرياضية الرقمية ، وتتكون نماذج المحاكاة الرياضية بصفة عامة من العناصر الأساسية التالية :

1- مكونات النموذج وهي ببساطة عبارة عن النظم الفرعية المختلفة للنظام ككل .

2- متغيرات النموذج وهي تستخدم في القيام بالربط ما بين مكون معين ومكون أخر .

وتنقسم المتغيرات إلي متغيرات داخلية ، ومتغيرات خارجية بالإضافة إلي متغيرات السياسة أو القرار ، وتعرف المتغيرات الداخلية أيضا بالمتغيرات وهي عبارة عن المخرجات ومتغيرات الأداء المتعلقة بالنظام ويتم توليدها عن طريق تفاعل المتغيرات الخارجية مع متغيرات السياسة طبقا ووفقا للمعادلات والمتساويات المتاحة ، وقد يكون من الملائم اعتبار مجموعة فرعية من المتغيرات الأداء أو المخرجات كمتغيرات وسيطة ، وهي عبارة عن متغيرات المخرجات التي يجب تضمينها لانها تكمل تحديد النموذج ، وغالبا ما تعتبر متغيرات وسيطة لازمة لحساب القيم النهائية لمتغيرات النظام الداخلية أو التابعة ، أما عن المتغيرات الخارجية أو متغيرات السياسة فهي عبارة عن متغيرات المدخلات التي يطلق عليها أيضا مصطلح المتغيرات المستقلة للنموذج ، وطبقا لنظرية النظم يمكن تصنيف المتغيرات المستقلة إلي متغيرات يمكن التحكم والسيطرة عليها (متغيرات السياسة) ومتغيرات لا يمكن التحكم فيها أو السيطرة عليها (المتغيرات الخارجية) .

3- الثوابـــت والمعلمـــات وهـــي الفـــروض أو الثوابت التي تؤثر علي المتغـــيرات الداخلية (المخرجات) ولكنها تختلف عن المتغيرات الداخلية في إنها لا تعتبر متغيرات ولكنها ثوابت .

4- العلاقـــات الدالـــية وهـــي التـــي تقوم عادة بوصف تفاعل متغيرات ومكونـــات الـــنموذج وتلـــك العلاقـــات يمكن تبويبها إلي نوعين الأولي وهي المتســـاويات والأخـــرى المعـــادلات ، ويقـــوم كلا النوعين بربط المتغيرات والثوابـــت ببعضـــها الـــبعض ، وتأخذ المتساويات شكل التعريفات أو البيانات المنطقـــية عـــن مكونـــات النموذج ، أما المعادلات فهي تعبر عن المعادلات الرياضية التي تربط المتغيرات الداخلية للنظام بمتغيراته الخارجية .

8/4/1 مراحل تنفيذ دراسات المحاكاة

يعتـــبر أسلوب المحاكاة أداة في غاية الأهمية لاتخاذ القرار ، وهناك ثلاثة مـــراحل أساسية لازمة لتخطيط وتنفيذ دراسة المحاكاة – ويبين الشكل البياني التالـــي هـــذه المراحل الثلاثة ، ويمكن تناول المراحل بشيء من الإيجاز علي النحو آلاتي :

أولا : المرحلة الأولي – مرحلة بناء النموذج Model Construction

يـــتم التمهـــيد لبناء النموذج في المرحلة الأولي حيث يتم صياغة وتحديد المشـــكلة محل الدارسة – والأهداف المرجوة من تطبيق أسلوب المحاكاة ويتم أيضا دراسة وتحليل إلية النظام والنظم الفرعية والمتغيرات المتعلقة بالنظام – ولابد من تجميع وتقييم البيانات المتعلقة بصورة مباشرة أو غير مباشرة للنظام محـــل الدارسة ، ويجب أن تكون هذه البيانات في الصورة الملائمة لاستخدامه فـــي النموذج ، وبعد ذلك يتم بناء النموذج بحيث يتم تحديد مكونات النموذج ،

بمعنـــي تحديد المتغيرات الداخلية (التابعة) والمتغيرات والثوابت (المستقلة) ، ثــم يــتم تصــميم خــريطة تدفق لمكونات النموذج والتي توضح العلاقة بين مكونات النموذج .

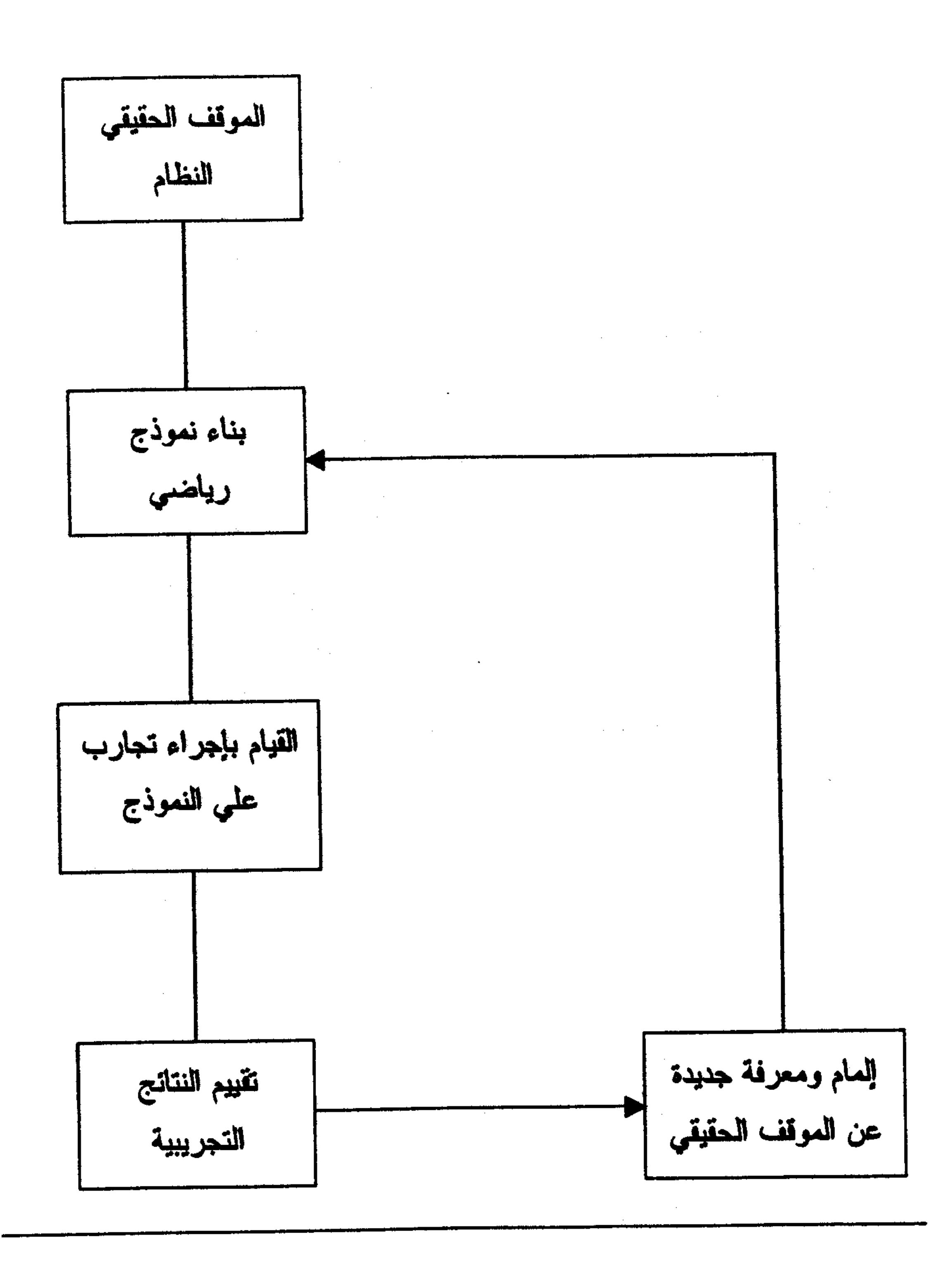
وتعد مرحلة بناء النموذج من أهم مراحل دراسة المحاكاة ، ومن ثم يجب مراعاة الدقة والتبسيط والواقعية بقدر الإمكان عند تشييد النموذج بشكل يراعي إمكانـــية إجـــراء الـــتجارب علية بسهولة علاوة علي قدرته علي عكس كافة المظاهر الأساسية للموقف الحقيقي .

وتعـــتمد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر في المشكلة علي الهدف الذي من أجلـــه يـــتم عمـــل دراســـة ، وبعـــد ذلك يقوم المحلل بعمل قائمة بالمتغيرات الرئيســـية، ويـــتم الـــربط بيـــنهم من خلال نظام من العلاقات وهو ما يعرف بعلاقـــات النظام ، وبعض من هذه العلاقات قد تكون اقتصادية مثل القيم التي يمكـــن أن يـــتم الـــتحقق منها تجريبيا ، كما أن هناك مجموعة من التسويات المحاسبية التي تعتبر سليمة بالتعريف ذاته .

وعـــند بـــناء الـــنموذج يجـــب التفرقة بين المتغيرات التي يمكن التحكم والســـيطرة فـــي تحديدهـــا وتلك المتغيرات التي تتميز بعدم خضوعها لتحكم المحلل في تقديرها ، وبديهيا فأن الموقف والظروف الحقيقية تتميز بعدم التأكد ومن ثم فأن المتغيرات الخاصة بنموذج المحاكاة تتميز بأنها متغيرة وديناميكية وليست ساكنة ، فهي في الواقع الأمر تعتبر متغيرات عشوائية احتمالية .

شكل بياني رقم (8/1)

مراحل تخطيط وتشغيل دراسة المحاكاة



ثانيا : المرحلة الثانية – مرحلة إجراء التجارب Experimentation

وتـــناول هـــذه المرحلة تقدير العلاقات الدالية للنموذج واختبارها وإعداد خـــريطة تدفـــق توضـــح التـــتابع المنطقي للعمليات الحسابية للمحاكاة وتوليد المسارات الزمنية للمتغيرات الداخلية ، وترجمة الرسم التوضيحي إلي برنامج للمحاكاة باستخدام الحاسب الإلكتروني واختبار برنامجه وتعديله إذا لزم الأمر.

وحيـــث أن نموذج مونت كارلو للمحاكاة يشمل علي متغيرات عشوائية – مـــن ثـــم فعـــند التطبيق يستلزم الأمر توليد مشاهدات عشوائية من التوزيعات الاحتمالـــية والتي تتميز بأنها متغيرات تصادفية ، وإذا ما افترض أن التوزيع الإجمالـــي للشـــيء محل الدارسة معروفا فأن الإجراء الخاص بتوليد مشاهدة عشوائية يتكون من خطوتين الأولي توليد تتابع عن الأرقام العشوائية من مدي يـــتراوح مـــا بين الصفر والواحد الصحيح ، ثم يتم استخدام الأرقام العشوائية لاستنتاج تتابع مناظر للمخرجات العشوائية من التوزيعات الاحتمالية المعروفة للمدخلات – هذا ويمكن توليد الأرقام العشوائية كما هو معروف بطرق مختلفة حيث يتم استخدام جداول توليد الأرقام العشوائية أو استخدام الأرقام العشوائية المصـــطنعة ، هـــذا ويـــتم تشغيل نموذج مونت كارلو للمحاكاة بالاعتماد علي قـــدرات الحاسب الإلكتروني حيث يتم إجراء عدد كبير من الدورات والتجارب علـــي سبي المحاكاة وتتراوح عادة ما بين 500 دورة إلي 1000 دورة ، علما بأنـــه كلما زادت عدد التجارب حتى حد معين زادت الدقة التي يمكن الحصول عليها عن المخرجات التجريبية وذلك وفقا لنظرية الحد المركزية .

ثالثا : المرحلة الثالثة – مرحلة تقييم النتائج التجريبية

وتتمثل تلك المرحلة في مناقشة وتحليل وتسجيل النتائج المختلفة ، ولا شك فأن أسلوب المحاكاة يعتبر أداة تحليلية في غاية الأهمية بالنسبة للإدارة حيث أنه يمدها بالمعلومات المطلوبة والملائمة لتقييم أفضلية قرارات الأعمال البديلة.

8/5/1 الاستخدامات الأساسية لأسلوب المحاكاة

هناك ثلاثة استخدامات رئيسية لنماذج المحاكاة – ويمكن إيجاز تلك الاستخدامات علي النحو التالي :

أولا : تصميم النظم System Design

ويتمثل مجال استخدام نماذج المحاكاة الأول في تحديد طرق التشغيل وظروفها .

ثانيا : تحليل النظم System Analysis

أو ما يعرف بتحليل الحساسية حيث يتم توضيح كيف يمكن أن يؤثر التغير المقترح في السياسة الحالية القائمة أو بعبارة أخري المقارنة بين السياسة الجديدة والقائمة .

ثالثا : مباريات المحاكاة والبرمجة عن طريق التجربة والخطأ

Heuristic Simulation

حيث يمكن تدريب القائمين بالتشغيل علي اتخاذ القرارات – بالإضافة إلي تدريبهم علي التصرف إزاء الأحوال والأحداث أو الظروف الطارئة بطريقة تتميز بالفاعلية والكفاءة علاوة علي استغلال واستخدام كافة أنواع المعلومات المختلفة .

1- نظم الصفوف المعقدة – محطات الخدمة المتعددة والتعقيدات الناجمة عن المطارات والمرور ومصانع الصلب .

2- نظم تشغيل الحاسب الإلكتروني .

3- بناء النماذج التجميعية للاقتصاد القومي .

4- نظم المخزون .

5- استخدام المحاكاة في حساب المسار الحرج في شبكات بيرت .

6- مباريات الإدارة والمحاكاة .

7- وأخيرا وليس أخرا استخدام المحاكاة في مجال إعداد الموازنات الاستثمارية.

وعند استخدام نموذج المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية يتم الاعتماد علي نموذج يقوم علي التشبيه الرياضي للعوامل المتعددة مع بعضها مع أخذ عامل النقود والزمن في الحسبان ، حيث يدعي في تلك الحالة نموذج للزمن والتكلفة **Time - Cost Model** ليصبح النموذج أداة إدارية فعالة تحتوي بوضوح علي كافة التوقعات المالية للمشروع من تاريخ بدايته وحتي نهايته ، كما يجب أن يتوقع تأثيرات ونتائج عناصر عدم التأكد والتغيرات التي قد تطرأ علي خطة المشروع الموضوعية .

ويعتمد نموذج المحاكاة علي استخدام الحاسب الآلي عادة لتحليل المخاطر وذلك لمقدرة الحاسب في التعامل مع معلومات ضخمة ومعطيات متداخلة ويتعلق بعضها البعض ، وإمكانية معاجلة تلك المعطيات لتخمين النتائج المطلوبة وتقديم الخيارات في الشكل الأمثل .

2 /8 مـزايا وقـدرات اسـتخدام أسـلوب مونـت كـارلو لـلمحاكاة في تقيـيم المشروعات الاستثمارية

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من افضل الأساليب الكمية التي يمكن اسـتخدامها فـي تقييم المشروعات الاستثمارية ، ويرجع ذلك إلي قدرات هذا الأسـلوب ومزايا العديدة التي يتمتع بها وبصفة خاصة للتعامل مع مشكلة عدم الـتأكد والتعقـيد والتشابك بين المتغيرات والعناصر الخاصة المؤثرة في قيمة المشروع الاستثماري .

ويمكـن للباحـث تحليل مزايا وقدرات أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية علي النحو التالي :-

1- يتمـيز أسـلوب مونت كارلو للمحاكاة بقدرته الكبيرة في التعامل مع المشـاكل المعقـدة والتـي يتمـيز بعـدد من الخصائص مثل كثرة متغيراتها الخارجـية ، ومن ثم لا يمكن تحديد قيمة هذه المتغيرات في صورة رقم وحيد وإنمـا يـتم تقديـرها في صورة توزيعات احتمالية ، كما يمكن لهذا الأسلوب الـتعامل مـع هـذه المتغـيرات الكثيرة والتي يمكن أن تتصف بأي نوع من الـتوزيعات الاحتمالـية ، مـع إمكانـية استخدامه مهما كان عدد المتساويات والمعادلات الرياضية .

وهـذا وقد ترتب علي ضخامة حجم المشروعات الاستثمارية والتطورات الفنـية السريعة ، وتعدد المشاكل وتعقدها وتشابكها الأمر الذي يؤدي إلي زيادة عـدد المتغيرات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند اتخاذ القرار الاستثماري وعلـي هـذا الأسـاس يسـتخدم أسلوب المحاكاة للتعبير عن العلاقة بين هذه المتغـيرات ، وسـوف يواجه أي أسلوب آخر صعوبات ومشاكل لا حصر لها

عـند الـتعامل مـع مثل هذه المشاكل ذات المتغيرات الاحتمالية الكثيرة والتي يحيطها عدم التأكد هذا إذا افترض إمكانية التعامل مع عدد المشاكل .

2- يرتكـز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة علي استخدام التحليل الاحتمالي فـي تقيـيم المشرعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد ، ومن ثم فهو يمتاز بعديد من المزايا مثل :

a- الاسـتفادة مـن كافـة المعلومات الخاصة بالظروف الممكنة والمحتملة الحـدوث فـي المستقبل والمؤثرة في قيمة المشروع عن طريق تحديد قيمة المشروع في ظل كل ظرف واحتمال تحقق هذه القيمة .

b- أن هذا الأسلوب يسمح بالاستفادة من جميع الخبرات المختصة عند تقييم المشـروع الاستثماري حيث يتطلب هذا الأسلوب إشراك جميع الخبرات في إعداد التقديرات اللازمة للوصول إلي التوزيع الاحتمالي لكل عنصر مـن عناصـر قـيمة المشـروع . ومن ثم يعتبر وسيلة فعالة لتوصيل المعلومـات بين كافة المستويات الإدارية حيث يسمح بإجراء المناقشات التي تتعلق بتقديرات التوزيعات الاحتمالية وأسس هذا التقدير.

c- أن هـذا الأسـلوب يؤدي إلي زيادة الثقة في التقديرات حيث لا شك أن تخطـيط قـيمة المشروع في صورة توزيع احتمالي يشمل مختلف القيم التـي يمكن أن يحققها يؤدي إلي دقة أكثر من التخطيط في صورة قيمة واحدة .

3- أحـد الجوانـب القويـة لهـذا الأسلوب هو الطريقة التي يتعامل بها الـنموذج مع مظاهر الارتباط بين المتغيرات ، هذا ويمكن عكس هذه العلاقات المتشابكة في النموذج ع ن طريق التحديد الدقيق لمتغيرات المدخلات .

كذلك فعن طريق أسلوب المحاكاة يمكن أخذ الارتباط الأتوماتيكي في الحسبان عند تقييم المشروعات الاستثمارية ، ويقصد بهذا الارتباط أن التقديرات لا تعتبر مستقلة علي مدار الزمن ، بمعني أن قيمة التقديرات لا تعتبر مستقلة علي مدار الزمن ، بمعني أن قيمة التقديرات لعنصر ما في أحد السنوات تعتمد علي قيمة هذا العنصر في السنوات سابقة .

4- يعد نموذج مونت كارلو للمحاكاة بمثابة نموذج تحليلي للمشروع Venture Analysis Model وهو عبارة عن معمل الإدارة الذي يمكن أن تجري فيه التجارب وتدرس وتهتم إمكانية إجراء التجارب بآثار عدم التأكد عن طريق محاكاة وتصوير العالم الحقيقي عدد كبير من المرات وفي ظل النموذج التحليلي للمشروع تتكون التجربة من اختيار مجموعة من القيم المحددة لمتغيرات المدخلات الرئيسية بهدف حساب متغيرات المخرجات المطلوبة ، وتستند وتتوقف اختيار القيم الخاصة بالمتغيرات الرئيسية علي المعاينة العشوائية للتوزيع الاحتمالي للمتغيرات (أو منظور عدم التأكد) ، وعن طريق تكرار إجراء التجارب عدد كبير من المرات يتم اختيار مجموعة جديدة من القيم في كل دورة (من منظور عدم التأكد) للمتغيرات الرئيسية يتم حساب المخرجات المطلوبة – وبهذه الطريقة يمكن إنتاج وخلق توزيعات تكرارية لعدد مرات النتائج المحسوبة التي تقع داخل مدي معين لكافة المقادير المحسوبة ، وعلي هذا الأساس يمكن الحصول علي ما يسمي بمنظور المخاطر مباشرة من هذه التوزيعات التكرارية والت تمثل احتمال أن تزيد القيمة المحسوبة عن القيم المحتملة المختلفة ، ويشترط لدقة نتائج المحاكاة أن تقترب احتمالات تحقق كل قيمة أو عنصر من عناصر قيمة المشروع

(التكرارية بعد إجراء المحاكاة) من احتمالات تحقق القيمة المحددة مقدما (قبل دراسة وتجارب المحاكاة).

5- يوفــر اســتخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية معلومات ذات قيمة كبيرة جدا لإدارة الاستثمار ، حيث ترتكز هذه المعلومــات علــي المفاضلة بين أو الموازنة بين الحصول علي العائد المتوقع والمخاطر أو التغير (التشتت) حول الحصول علي هذا العائد . ويعتبر أسلوب المحاكــاة بمــثابة أســلوب موازنــة بيــن العائد والخطر المحيط بالمشروع الاســتثماري ، حيــث يمكــن علي مقاييس إحصائية هامة مثل مقاييس الميل المركــزية (متوســط صــافي القيم الحالية للمشروع) ومقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري ، كذلك يمكن الحصول علي مقاييس إحصائية هامة أخري مــثل احــتمال زيــادة قــيمة المشروع عن مدي معين واحتمال أن تقع قيمة المشروع بين مدي معين وما إلي ذلك .

6- يمكن أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من إجراء وأداء تحليل واختبارات الحساســية بطريقة مرنة ومباشرة وتلقائية علي مختلف العناصر المكونة لقيمة المشــروع ، ومــن ثــم يمكــن إظهار الظروف المسئولة عن حساسية بعض العناصــر ومن ثم يمكن تحيد المواضع التي تحتاج بذل مجهود إضافي وتكلفة إضافية من أجل الحصول علي معلومات إضافية ، كذلك يفيد اختبار الحساسية فــي تحيد العناصر التي تعتبر المشروع حساسا بالنسبة للتغير الذي يحدث في قيمــتها ، ويجري أسلوب مونت كارلو للمحاكاة اختبار الحساسية بسهولة عن طــريق تغيــير كــل متغير خارجي مرة أو عدة مرات ، ونتيجة لذلك يمكن الحصــول علي فهم وإدراك واسع بأهمية كل متغير علي جاذبية هذا المشروع الاستثماري .

7- يمكن عن طريق استخدام مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية الحصول علي عينة فقط من الصور التي يمكن أن تتخذها قيمة المشروع الاستثماري موضع الدارسة ، وعن طريق هذه العينة يمكن تكوين صورة كاملة تماثل لحد كبير الصورة الحقيقية للتوزيع الاحتمالي الحقيقي لقيمة المشروع الاستثماري ، وعلي هذا الأساس يتميز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة عن أسلوب شجرة القرار والذي يستند إلي التوصل للتوزيعات الاحتمالية الكاملة لقيمة المشروع عن طريق تكوين جميع التوليفات الممكن تكوينها من التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر التي تدخل في تقييم المشروع الاستثماري ، ويؤخذ علي هذا الأسلوب صعوبة تنفيذه عمليا مقارنة بأسلوب المحاكاة حيث عن طريق المحاكاة يمكن الحصول علي عينة فقط من هذه التوليفات وذلك عن طريق تغذية الحاسب الإلكتروني بالبيانات الكاملة عن التوزيعات الاحتمالية لمختلف المتغيرات المكونة لقيمة المشروع ثم يقوم الحاسب بالاختيار العشوائي لمفردة من قيم كل توزيع احتمال ، ويتم تكوين توليفة وبتحديد قيمة المشروع لكل توليفة واحتمال تحققها يتم الحصول علي عينة فقط من القيم المختلفة للمشروع الاستثماري ، وهذه العينة تكون توزيعا احتماليا يقترب كثيرا من التوزيع الاحتمالي الكامل للمشروع .

8- يؤدي استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروع إلي تجنب المشاكل الخاصة بتحديد معدل العائد المطلوب ، حيث أن المطلوب فقط حسب منهجية المحاكاة أن يتم خصم التدفقات النقدية التجريبية بمعدل خصم ملائم هو معدل العائد الخالي من المخاطر ومن ثم يتم التوصل إلي التوزيع التجريبي لصافي القيمة الحالية والذي يحتوي علي معلومات ذات قيمة كبيرة من العائد وخطر المشروع الاستثماري ، ومعدل العائد الخالي من المخاطر

هـــو معـــدل العائد علي السندات الحكومية الخالية من المخاطر بسبب عائدها المضمون ، ويستخدم حسب منهجية المحاكاة في عملية الخصم للحصول علي صـــافي القيمة الحالية ، أو مقارنته كمعدل عائد مطلوب ومعدل العائد الحقيقي المتوقع ، ويعكس معدل العائد من المخاطر القيمة الزمنية للنقود فقط حيث يتم أخذ المخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري خلال دورات وتجارب المحاكاة ذاتهـــا ، واستخدام أي معدل عائد مطلوب آخر مثل تكلفة رأس المال أو معدل الخصـــم المعـــدل بدرجات الخطر يؤدي إلي تعديل مزدوج للمخاطر المحيطة بالمشـــروع ، ولا يـــزال مصطلح تكلفة رأس المال كمعدل عائد مطلوب محل جدال أو نقاش علي المستوي العملي .

9- علـــي الـــرغم مـــن أن أسلوب المحاكاة أسلوب مركب إلا أن تكاليف تنفـــيذه وإجـــراء دورات المحاكاة صغيرة نسبيا ، كما أنه يمكن تعديل برامج أسلوب المحاكاة بسهولة ويسر ، ومن ثم يمكن عكس الهيكل والعلاقات الجديدة فـــي النظام محل الدراسة والتحليل ، ويتميز هذا الأسلوب أيضا بأن استخدامه لا يســـتلزم توافـــر خـــبرة أو معرفة عميقة بحسابات الاحتمالات لدي القائمين بالتقييم ، كما لا يحتاج هذا الأسلوب إلي عمل افتراضات تتعلق بشكل التوزيع الاحتمالـــي لقيمة المشروع ، و لاشك أن انتشار الاستخدام الحاسب الإلكتروني وتطويـــره أصـــبح استخدام هذا الأسلوب أكثر اقتصاديا من الطرق الأخرى ، ومـــن ثـــم يمكن القول بأن هذا الأسلوب يعتبر منهجية عملية سليمة ومنطقية ونظريا ورياضيا .

ونتـــيجة لمـــزايا وفوائـــد استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاســـتثمارية ، يمكن استخدام هذا الأسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية حيث تعتبر أهم مشاكل تقييم هذه المشروعات هي مشكلة عدم التأكد ، ومشكلة

كـثرة المتغـيرات وتعقيدها ومظاهر الارتباط فيما بين تدفقاتها النقدية ، فضلا عن إمكانية تحليل المقترحات الاستثمارية وهي الاحتمالات الخاصة بالحصول علي العائد المتوقع وقياس المخاطر والتشتت المحيطة بتلك الاحتمالات .

8/3 بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

تعتـبر مرحلة بناء نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية مـن أهـم المـراحل في دراسة المحاكاة ، وتشمل هذه المرحلة عملية تحديد العوامل والمتغيرات المختلفة التي تحدد قيمة المشروعات الاستثمارية ، ويمكن القـول بأنـه كلمـا زادت الدقة في تحيد متغيرات المدخلات الخاصة بنموذج مونـت كـارلو للمحاكاة كلما زادت الفائدة والدقة في النتائج الممكن الحصول عليها نتيجة استخدام منهجية المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية .

ويمكـن تقسـيم المتغيرات والعوامل الهامة التي تؤثر في قيمة المشروع الاستثماري إلي ثلاثة مجموعات رئيسية هي :-

1- مجموعة المتغيرات الخاصة بتحليل السوق :

وهـي عبارة عن المتغيرات التي يمكن بتوليفها مع بعضها إعداد تقديرات المتغـيرات الخاصـة والمؤثرة في قيمة إيرادات المشروع الاستثماري خلال العمر الاقتصادي له ، وتتمثل أهم تلك المتغيرات في حجم السوق ، معدل نمو السوق ، نصيب الشركة بالسوق ، أسعار لبيع.

2- مجموعة المتغيرات المتعلقة بتكاليف تشغيل المشروع الاستثماري :

حيـث تضـم كل من تكاليف التشغيل المتغيرة لوحدة الواحدة ، وتكاليف التشغيل الثابتة السنوية .

3- مجموعة المتغيرات الخاصة بتحليل التكاليف الاستثمارية :

وهـــي تشمل التكاليف الاستثمارية الأصلية أو المبدئية ، والقيمة التخريدية للأموال الثابتة ، و العمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري .

وتتعلق المجموعة الأولي بتقدير التدفقات النقدية الداخلة (الإيرادات) في حيــن تــتعلق الثانــية والثالــثة بحســاب التدفقات النقدية الخارجة (التكاليف الاستثمارية وتكاليف التشغيل) .

وعــند إعــداد تقديــرات تلك العناصر والمتغيرات في بناء نموذج مونت كارلو يجب ربطها باحتمالات حدوثها .

ويــتكون الإطار العام لنموذج المحاكاة عند تقييم المشروعات الاستثمارية مــن مجموعــة مــن الثوابت والفروض ، ومجموعة المتغيرات الخارجية ، ومجموعة المتغيرات الداخلية ، ومجموعة المتساويات أو معادلات التشغيل .

ويمكــن إعداد نموذج عام للمحاكاة بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية ، بحيــث يكــون هذا النموذج من المرونة لدرجة تمكن من إجراء أي تعديلات سواء بالزيادة أو بالنقصان حسب ووفقا لمتطلبات أي شركة واحتياجاتها .

نموذج المحاكاة العام لتقييم الاستثمارات

يــتكون نموذج المحاكاة عند تقييم الاستثمار من مكونات وعناصر أساسية يمكن للمؤلف تفصيلها علي النحو آلاتي :

أولا : الثوابت ومعلومات النموذج Parameters

وهــي عــبارة عــن مقايــيس المدخلات التي يمكن أن يقوم متخذ القرار بــتحديدها ، ويتحكم في تقديرها وعلي هذا الأساس تأخذ تلك العناصر صورة تقديرات ذات قيمة واحدة ، أو ما يطلق عليها بالتقديرات في نقطة ، وتظل تلك العناصر ثابتة خلال دورات وتجارب المحاكاة .

ويمكـــن إبراز أهم معلمات النموذج والثوابت عند تقييم مشروع استثماري في العناصر التالية :-

- معدل الإهلاك في السنة و : ويرمز لها بالرمز م ك و
- سعر بيع الوحدة في السنة و : ويرمز له بالرمز س ب و
- المعدل الخالي من الخطر : ويرمز له بالرمز ع
- عدد دورات المحاكاة : ويرمز لها بالرمز د .

وقـــد افـــترض المؤلف عند إعداد ثوابت نموذج المحاكاة العام عند تقييم المشـــروعات الاستثمارية أن سعر بيع المنتج أو الخدمة يخضع لرقابة وتحكم إدارة الشركة ، ومن ثم يصبح غير معرض لعدم التأكد وعلي هذا الأساس يتم تقديـــره علي أساس رقم وحيد ويعتبر من ثوابت النموذج وفروضه ، كذلك فقد اعتبر معدل العائد الخالي من الخطر معدل الخصم حسب منهجية مونت كارلو للمحاكـــاة مـــن الفـــروض وثوابـــت النموذج حيث سيظل ثابت خلال دورات المحاكـــاة ، علما بأنه يمكن إدخال أي تعديلات في النموذج العام حيث يتوقف ذلك علي المتغيرات والعناصر الخاصة بالشركة محل الدارسة .

ثانيا : المتغيرات الخارجية Exogenous Variables

وهـــي عـــبارة عن المتغيرات العشوائية التي لا يستطيع متخذ القرار أن يـــتحكم فيها من ثم لا يستطيع أن يحددها في صورة توزيعات احتمالية ، حيث يتم تحديد الظروف المحتملة مصحوبة باحتمالات حدوثها .

ويمكـــن للمؤلـــف أن يعـــرض أهـــم المتغـــيرات العشوائية بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية علي النحو التالي :-

- معدل نمو السوق خلال السنة و ويرم له بالرمز ن س و

- حجم السوق المبدئي بعد الوحدات في السنة و   ويرم له بالرمز ح س و
- نصيب الشركة في السوق في السنة و   ويرم له بالرمز ن ص و
- الاستثمار المبدئي المطلوب   ويرم له بالرمز أ م ط
- العمر الاقتصادي للمشروع   ويرم له بالرمز ن
- تكاليف التشغيل الثابتة في السنة و   ويرم له بالرمز ت ث و
- تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة في السنة و   ويرم له بالرمز ت م و
- التكاليف الأخرى
- بالمشروع في السنة و   ويرم له بالرمز ت خ و
- معدل الضريبة في السنة و   ويرم له بالرمز س ص

ثالثا : المتغيرات الداخلية Indigenous Variables

وهـــي عـــبارة عـــن المخـــرجات أو متغـــيرات الأداء ، وتعرف أيضا بالمتغـــيرات التابعة وهي المتغيرات التي تقوم بوصف وتحديد عمليات النظام وكـــيف يمكن للنظام أن يحقق الأهداف المختلفة بفاعلية عند مواجهة الأحداث والظروف العشوائية .

فـــإذا كانت المتغيرات الخارجية أو المدخلات تعتبر متغيرات مستقلة فأن المتغـــيرات الداخلـــية متغيرات تابعة ويتم تحديدها عن طريق المتساويات أو معادلات التشغيل الخاصة بنموذج المحاكاة ، ويمكن تحديد أهم المتغيرات الداخلية لنموذج المحاكاة العام عند تقييم المشروعات الاستثمارية علي النحو التالي :-

- وحدات المبيعات الناتجة من المشروع في السنة و   م م ب ى و
- إجمالي الإيرادات المتولدة من المشروع في السنة و   أ ى ر و
- الإهلاك في الفترة   ك ف و

- إجمالي التكاليف المتغيرة الخاصة بالمشروع في السنة أ ت م و
- إجمالي التكاليف الخالصة بالمشروع في السنة و أ ت و
- صافي الدخل بعد الضرائب في السنة و ص د ب ص و
- صافي التدفق النقدي الناتج من المشروع في السنة و ص ت ن د و
- القيمة الدفترية للمشروع في نهاية السنة و ق د و
- صافي القيمة الحالية للمشروع خلال دورات المحاكاة و ص ق ح
- معدل العائد الداخلي على المشروع خلال دورات المحاكاة و م ع أ
- فترة الاسترداد للمشروع خلال دورات المحاكاة و ف ت ر

رابعا:المتساويات ومعادلات التشغيل Identities and Operating Equations

وهي عبارة عن المتساويات (التعريفات) والمعادلات الرياضة والتي تعتبر قلب المحاكاة ، وتظهر تلك المعادلات والمتساويات كيفية ارتباط المتغيرات الداخلية أو المخرجات بالثوابت والمتغيرات الخارجية أو المدخلات وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن نماذج المحاكاة هي نماذج مدخلات ومخرجات ، ويمكن إظهار تلك العلاقة في الشكل البياني التالي رقم (8/2) :-

شكل بياني رقم (8/2)

مكونات نموذج مونت كارلو للمحاكاة

متغيرات المدخلات	نموذج المحاكاة	متغيرات المخرجات
وهي ثوابت – وعناصر يمكن التحكم فيهت ومتغيرات خارجية وهي متغيرات عشوائية لا يمكن التحكم في تقديرها ومن ثم يتم تحديدها في صورة توزيعات احتمالية	المعادلات والمتساويات التي تقوم بتحديد كيفية عمل النظام باستخدام الثوابت والمتغيرات الخارجية المستقلة	وهي عبارة عن : المتغيرات الداخلية وهي التي توضح درجة عمل النظام بفاعلية وكفاءة

ويمكن تحديد المتساويات والمعادلات التي تربط بين متغيرات المخرجات بمتغـــيرات المخـــرجات فـــي نمـــوذج المحاكـــاة بغـــرض تقييم المشروعات الاستثمارية علي النحو آلاتي :-

1- أ م ط = ق د و

2- ك ف و = (م ك و) (ق د و – 1)

3- ق د و = ق د – 1 – ى ك ف

4- ح س و = (ح س و – 1) – (أ و + ن س و – 1)

5- م م ب ي و = (ح س و – 1) _ (ص س)

6- أ ى ر و = (0 م ب و ي) (س ب و)

7- أ ت م و = (ت م و) و (د م ب ي)

8- أ ت ز = أ ت م و + ت ث و + و ت خ و + ك ف و

9- ض ر ب و = س ص و (أ ى ر و – ت ك و)

10- ص د ب ض و = أ ى ر و – ت ك و – ض ر ب و

11- ص ت ن و = ص د ب ض و + ك ف و

12- ص ن ح $= \sum_{\text{و} = 1}^{\text{ى}} \frac{\text{ص ت ن و}}{(1+\text{ع})^{\text{و}}} + \frac{\text{ق و و}}{(1+\text{ع})^{\text{ن}}} - \text{أ م ط}$

13- م ع أ $= \sum_{\text{و} = 1}^{\text{ى}} \frac{\text{ص ت ف و}}{(1+\text{م})^{\text{و}}} + \frac{\text{ق د و}}{(1+\text{م})^{\text{ن}}} - \text{أ م ط} = \text{صفر}$

حيث : م = عبارة عن معدل العائد الداخلي (م ع أ)

14- ف ت ر = ف ص.ت ن د و = أ م ط

و = 1

حيث أن

ف = فترة الاسترداد

$\sum$ = رمز جمع لقيم في سلسلة زمنية تبدأ من أو تنتهي في س

ى = العمر الكلي للسلسلة الزمنية

ص ت ن و = صافي التدفق النقدي في السنة وحيث د = 1 ، 2 ...... ى

اعتبارات هامة عند بناء نموذج المحاكاة

هناك عدة اعتبارات هامة يجب الإشارة إليها يمكن ذكرها علي النحو اللاتي:

1- بناء نموذج المحاكاة وعدم التأكد

كلما زادت الدقة في تحديد وتقدير متغيرات المدخلات كلما زادت دقة النتائج والمخرجات الخاصة بنموذج المحاكاة عند تقييم المشروعات الاستثمارية ، ومتغيرات المدخلات لنموذج المحاكاة تشمل قيم الثوابت التي يتم تحديدها في صورة تقديرات ذات رقم وحيد ، وقيم المتغيرات الخارجية والتي تتميز بالعشوائية ومن ثم يتم تقديرها في صورة توزيعات احتمالية ، ويجب علي متخذ القرار أن يقوم بتحديد تلك المتغيرات في السنوات المستقبلة بأقصى دقة يستطيعها ، ولا شك أنه كلما زاد التوغل في المستقبل عند تقدير توزيعات تلك المتغيرات – كلما زادت درجة عدم التأكد المحيط بها – ومن ثم يزيد المخاطر أو درجة تشتت التدفقات النقدية عن المقدر لها ، فعدم التأكد المرتبط بالأحداث والظروف المستقبلة يؤدي إلي خلق المخاطر وذلك في شكل تقلبات في نموذج التدفق النقدي .

وللحد من مشكلة عدم التأكد يمكن استخدام طرق مكملة تساعد في إعداد تقديرات المدخلات عند بناء نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية هي :-

1- أن تكون عملية التقييم خلال أفق محددة أو فترة محددة من الزمن – حيث يتم النظر إلي السنوات البعيدة جدا بشكل أقل اعتبارا ، وتبلغ تلك الفترة

غالبا حوالي عشرة سنوات ، وذلك بدلا من محاولة تقدير التدفقات النقدية لفترة غير محددة .

2- اســتخدام تحلــيل واختــبارات الحساسية ، حيث يتم دراسة الظروف المتســببة فــي حساســية ربحية المشروع وبالتالي يمكن تحديد المواضع التي تحــتاج إلي بذل مزيد من الجهد في سبيل الحصول علي معلومات إضافية في محاولة لتخفيض الأخطاء في التنبؤ نتيجة اعتماد القرار علي تقديرات خاطئة مــن مــتخذ القــرار ، وبالإضافة إلي ذلك يمكن دراسة نتائج قبول المشروع الاســتثماري فــي ظــل افتراضــات محتملة مختلفة عن الأحداث والظروف المســتقبلة وتحديــد العناصــر التــي يمكن من خلالها التأثير علي ربحية هذا المشــروع ، وعلــي الأساس فأن دراسة الحساسية تهدف إلي تقدير الكثير من الاحــتمالات والأمور الفجائية غير المتوقعة بقدر الإمكان ، ومن ثم يمكن أن يســاعد في زيادة دقة تقدير التدفقات النقدية الخاصة بالمشروع الاستثماري ، وعلــي هــذا يــتم استخدام منهجية تحليل واختبار الحساسية من خلال أسلوب المحاكــاة مــن أجــل تحديــد أثر التغيير في متغيرات المدخلات علي معايير القــرار، ولا شــك أن منهجــية أســلوب المحاكاة تتيح إجراء تحليل واختبار الحساسية بشكل مباشر وبطريقة مرنة .

2- التعامل مع مظاهر الارتباط بين المتغيرات

مــن المزايا الهامة لأسلوب مونت كارلو للمحاكاة الطريقة التي تعالج بها مظاهــر الارتــباط والتشــابك الموجودة بين المتغيرات بعضها البعض ، ويتم عكس تلك العلاقات في النموذج عن طريقة التحديد الدقيق للمتغيرات الخارجية الخاصة بتوزيعات المدخلات ، ويمكن القول بأن نموذج مونت كارلو للمحاكاة

ثم بناءة علي أساس نوع من التعديل والضبط الذاتي بهدف إمكانية التعامل مع مظاهر الارتباط بشكل كاف .

3- معدل الخصم الملائم

عند إعداد نموذج مونت كارلو للمحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية ينبغي استخدام معدل العائد الخالي من الخطر كمعدل مطلوب للعائد أو معدل الخصم الملائم وذلك بدلا من استخدام تكلفة رأس المال أو معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر عند حساب صافي القيمة الحالية ، حيث أن منهجية أسلوب المحاكاة تقضي باستخدام معدل عائد مطلوب يستخدم في عملية الخصم ليعكس فقط الخصم مقابل المستقبل أو القيمة الزمنية للنقود وليس المخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري محل التقييم ، حيث تؤخذ تلك المخاطر في الحسبان وتنعكس من خلال كافة التوزيعات التجريبية للمتغيرات الداخلية أثناء دورات المحاكاة ذاتها .

ويري البعض أنه إذا ما تم خصم التدفقات النقدية في كل دورة من دورات المحاكاة عند معدل أكبر من معدل العائد الخالي من الخطر علي سبيل المثال تكلفة رأس المال فسوف يؤدي ذلك إلي إجراء تعديل مزدوج أو ثنائي غير سليم مقابل عدم التأكد ومما يؤدي إلي مخاطر محيطة بذلك المشروع الاستثماري .

وعلي هذا الأساس فإنه يجب أن يتم خصم التدفقات النقدية التجريبية عند معدل خالي من الخطر بهدف التوصل إلي التوزيع التجريبي لصافي القيمة الحالية والتي يشتمل علي معلومات في غاية الأهمية تتعلق بكل من العائد المتوقع والمخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري .

بناء النموذج وإثبات صحته Validation of The Model

يقصــد بإثــبات صــحة أي نموذج من النماذج بأن يتم إثبات أن النموذج صــحيح ، هــذا ولإثــبات صحة أي نموذج يتحتم أن يتم تكوين مجموعة من المعايــير التــي ترشــد فــي المفاضلة بين النماذج التي تعبر سليمة والنماذج الأخــرى التــي تعتــبر غــير سليمة ، بالإضافة لذلك يجب أن تتوافر القدرة والإمكانية بتطبيق هذه المعايير بسهولة علي النموذج ، ويمكن القول بأن هناك ثلاثة مراحل أساسية لإثبات صحة النموذج .

1- المنطقية Rationalism

ويقصــد بهــذه المرحلة الخاصة من مراحل إثبات صحة النموذج بالقيام بإثــبات صــحة الهيكل الداخلي للنموذج ، ويتوقف ذلك علي المعرفة السابقة والخبرة الماضية والنظريات القائمة .

2-التجريبية Empiricism

ويقصــد بتلك المرحلة – القيام بأداء اختبارات تجريبية دقيقة للافتراضات والمتســاويات ومعــادلات التشــغيل الخاصــة بنموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية .

3- التحقق Verification

أي الــتحقق مــن قدرة النموذج علي إمكانية التنبؤ بسلوك النظام الحقيقي الفعلي ، بالإضافة إلي منفعة النموذج لمتخذ القرار .

ويــري الــبعض أن المــرحلة الأولــي من مراحل إثبات صحة نموذج المحاكــاة– المنطقــية – قد تم تحقيقها ، هذا وقد أوضحت اختبارات تجريبية عديــدة للــنموذج أيضا بأن نموذج المحاكاة قد اثبتت صحته ، ويمكن تحقيق

صـــحة المـــرحلة الثالـــثة فقط عن طريق التطبيق الناجح لنموذج المحاكاة في المنشـــآت المخـــتلفة ، ولا شـــك أن التطبـــيق السليم للنموذج يؤدي إلي اتخاذ قرارات استثمارية رشيدة .

8/4 خطوات تشغيل نموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

يـــتعامل أسلوب مونت كارلو للمحاكاة مع نظام بأكمله يشمل مجموعة من المتغـــيرات والأحداث المستقبلية ، ويتضمن هذا الأسلوب تشكيل نموذج تحدد فـــيه مجموعة العلاقات بين المتغيرات في صورة كمية – وبطريقة تسمح بأن يحاكي النموذج النظام الفعلي الذي يمثله ، ويخضع بعد ذلك النموذج لمجموعة من التجارب يتم فيها إدخال قيم المتغيرات بصورة عشوائية ثم تسجيل وتحليل النتائج وتكرار التجارب عدة مرات لملاحظة تأثر النتائج بتغير الظروف والمواقف.

وبعـــد أن يتم بناء نموذج المحاكاة بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية ، يـــتم إجراء دورات المحاكاة باستخدام الحاسب الإلكتروني في المرحلة الثانية ، حيث يتم اختيار قيمة لكل متغير من المتغيرات الموضحة في صورة توزيعات احتمالية ، ومن توليفات قيم المتغيرات التي تم اختبارها بالطريقة العشوائية يتم حســـاب معدلات العائد ويتم تكرار التجربة عدد من المرات – وفي النهاية يتم الحصول علي توزيع احتمالي لمعدلات العائد – وتعتمد عملية إجراء التجارب علـــي الطاقة الحسابية الهائلة للحاسب الإلكتروني في تكرار عملية اختيار القيم عشـــوائيا وحساب معدلات العائد مرات عديدة مع تسجيل النتائج في كل دورة محاكـــاة ، ومـــن التوزيع التكراري لمعدلات العائد الناتجة عن عملية التشغيل يمكن حساب الاحتمالات المختلفة لكل عائد علي حدة .

ويتم تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروع الاستثماري علي النحو التالي:

1- يـتم قـراءة ثوابـت وفروض نموذج المحاكاة والتوزيعات الاحتمالية الخاصة بكل متغير خارجي .

2- يـتكون أسـلوب مونـت كـارلو للمحاكاة ذاته من عدد الدورات أو التجارب التي يتم إجرائها ، ويحدد المستخدم أو المصمم عدد الدورات ويعتبر عـدد الـدورات أحـد ثوابت النموذج والتي يتم تحديدها بغرض معرفة عدد التجارب التي سيتم إرجائها حتى يتسنى دراسة سلوك النظام .

3- فـي كـل دورة أو تجربة يتم فيه عمل محاكاة تتولد قيمة لكل متغير خارجي بالاختيار العشوائي من واقع توزيعها الاحتمالي .

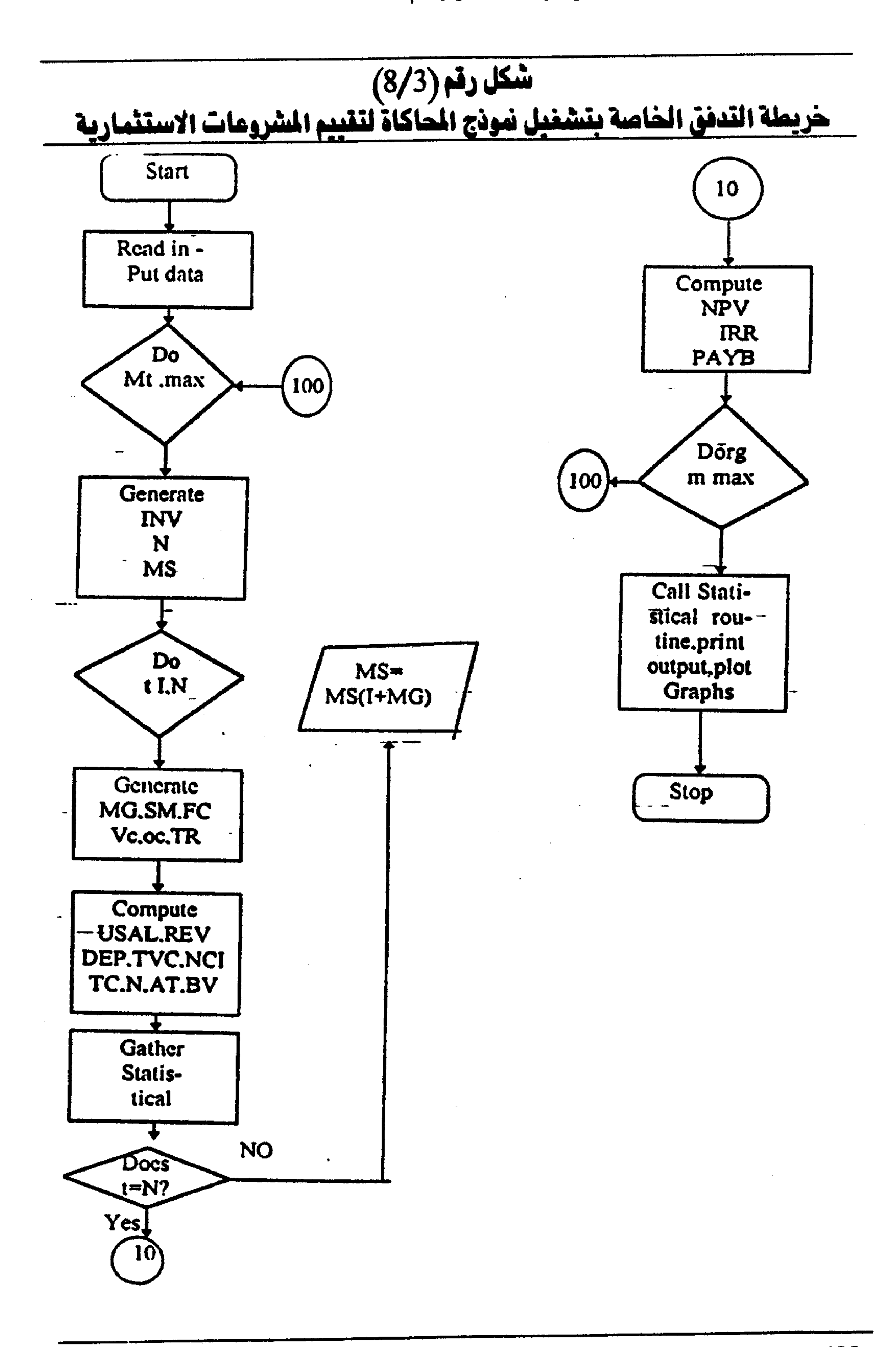
4- علـي أسـاس تلـك القـيم العشـوائية المتولدة الناتجة وقيم الثوابت والفروض تحسب قيمة كل متغير داخلي عن طريق استخدام المعادلة الملائمة.

5- توفـر كـل دورة من دورات المحاكاة عينة بالملاحظات والمشاهدات الخاصـة بكـل متغير داخلي ، عندما يتم تجميع هذه المشاهدات لكل دورات المحاكـاة – فسـوف يمكـن الحصول علي توزيع تجريبي وعلي أساس هذا الـتوزيع التجريبـي يمكن للمحلل حساب الإحصائيات العادية – والقيام بعمل القوائم الاحتمالية الخاصة باحتمالات المتغيرات الداخلية مع الأخذ في الحسبان قيمته داخل أي مدي محتمل .

6- ومن واقع التوزيعات التجريبية للمتغيرات الداخلية وإحصائياتها التي تم طبعها بعد الانتهاء من كافة دورات المحاكاة – يمكن اتخاذ القرارات المطلوبة .

وهـذا يمكن توضيح كيفية تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروع الاسـتثماري عن طريق خرائط التدفق كم يظهره الشكل البياني رقم (8/3) ، بعـد ذلـك يتم ترجمة خريطة التدفق إلي برامج للمحاكاة بأحد لغات الحاسب الإلكتروني ، ويتم اختبار هذا البرنامج وتعديله إذا لزم الأمر .

شكل رقم (8/3)
خريطة التدفق الخاصة بتشغيل نموذج المحاكاة لتقييم المشروعات الاستثمارية



ويمكــن توضــيح كيفــية تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروع الاســتثماري عــن طــريق مثال يتم حلة حسب منهجية مونت كارلو للمحاكاة يدويا علي النحو الأتي :-

بفرض أن هناك مشروع استثماري وكانت التوزيعات الاحتمالية لمتغيراته علي النحو الاتي :

التكلفة الاستثمارية		العمر الاقتصادي		صافة التدفقات النقدية السنوية	
احتمال	قيمة	احتمال	قيمة	احتمال	قيمة
0.3	60000	0.4	5	0.1	10000
0.6	70000	0.4	6	0.3	15000
0.1	90000	0.2	7	0.4	20000
				0.2	25000

والمطلــوب تقــيم هذا المشروع عن طريق أسلوب مونت كارلو للمحاكاة علـــي أساس 5 دورات فقط ، علما بأن تكلفة رأس المال 15% في حين يبلغ المعدل الخالي من المخاطر 6 % .

ولتقييم المشروع الاستثماري الافتراضي في هذا المثال البسيط عن طريق اســتخدام أســلوب مونت كارلو للمحاكاة يتم إتباع الخطوات السابقة واللازمة لتشــغيل وإجــراء التجارب الخاصة بالمحاكاة ، ويتم الاستعانة بجدول للأرقام العشوائية – حتى يمكن استنتاج قيما عن كافة التوزيعات الاحتمالية عشوائيا ، ويــتم فــي البداية تجميع مدي التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات المختلفة علي النحو التالي :-

التكلفة الاستثمارية			العمر الاقتصادي			صافي التدفق النقدي السنوي		
قيمة	احتمال	مدي التوزيع	قيمة	احتمال	مدي التوزيع	قيمة	احتمال	مدي التوزيع
60000	0.3	29-0	5	0.4	93-0	10000	0.1	9-0
70000	0.6	89-30	6	0.4	79-40	15000	0.3	39-10
90000	0.1	99-90	7	0.2	99-80	20000	0.4	79-40
						25000	0.2	99-80

وعلـــي أساس ذلك يمكن عمل دورات المحاكاة الخمسة – ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالي :-

	التكلفة الأصلية		العمر الاقتصادي		صافي التدفقات السنوية		صافي القيمة الحالية	معدل العائد	فترة الاسترداد
الدورة	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	قيمة	الداخلي %	سنة
1	9	60000	24	5	7	10000	(17876)	سلبية	-
2	84	70000	38	5	48	10000	14247	%13	3.5
3	41	70000	73	6	57	20000	28346	%18	3.5
4	92	90000	7	5	57	20000	5752	%4	4.5
5	65	70000	4	5	48	20000	14247	%13	3.5

ويلاحـــظ من الجدول السابق عدم دقة النتائج السابقة ويرجع ذلك إلي قلة عدد مرات أو دورات وتجارب المحاكاة ، وحتى يتم الحصول علي نتائج دقيقة مـــن وجهـــة نظـــر الباحث فأنه لابد أن تكون نسبة تكرار قيمة أي متغير من متغـــيرات المشـــروع إلـــي مجموع تكرارات تجارب المحاكاة مساوية تقريبا للاحـــتمالات المحددة مقدما بالنسبة لذلك المتغير ، وهذا لا يتأتى بطبيعة الحال إلا بعد إجراء عدد كبير من دورات المحاكاة بواسطة الحاسب الإلكتروني .

8/5 تحليل وتفسير النتائج التجريبية نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية

تعتبر مرحلة تحليل وتفسير النتائج التجريبية لنموذج مونت كارلو للمحاكاة والتـي يـتم طـبعها فـي شكل إحصائيات أو رسوم بيانية باستخدام الحاسب الإلكترونـي عند نهاية دورات وتجارب المحاكاة من أهم المراحل الضرورية الأخـرى – حيـث يوفر ذلك التحليل معلومات ذات قيمة كبيرة للغاية لإدارة الاستثمار .

بصـفة عامة تتكون المخرجات الرئيسية لنموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقيـيم المشـروعات الاسـتثمارية من مظاهر تجريبية في غاية الأهمية ، كما يمكن الحصول علي مقاييس إحصائية هامة من هذه المخرجات ومن المقاييس الإحصـائية الهامـة التي يمكن الحصول عليها من مخرجات نموذج المحاكاة مقاييس الميل المركزية أو مقاييس التشتت ، حيث يمكن جمعها من كل توزيع تجريبـي ، ومقاييس التشتت هي التي تعبر عن الخطر الذي يحيط بالمشروع الاسـتثماري كما سبق الذكر ، ويمكن القول بأن متغيرات المخرجات لنموذج مونـت كارلو تقدم وتوفر معلومات ذات قيمة كبيرة يمكن ذكرها بصفة عامة علي النحو التالي :–

1– تحلـيل النـتائج التجريبية لنموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاسـتثمارية عـن طريق أشكال بيانية أو جداول إحصائية ، وتفسيرها يوفر معلومـات هامة يمكن الارتكاز عليها في اتخاذ قرار قبول الاستثمار أو رفضه والـتى علـي أساسـها يمكن اختيار البديل الأفضل الذي يحقق أقصي منفعة للشركة في ظل ظروف عدم التأكد .

وتتـــيح منهجـــية مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية توفـــير مقاييس غاية في الأهمية مثل متوسط صافي القيمة الحالية والانحراف المعـــياري ومعـــامل الاختلاف التي يمكن جمعها من التوزيعات التجريبية – عـــلاوة علـــي ذلك يمكن الحصول علي مؤشرات إحصائية أخري هامة مثل تحديـــد احـــتمالات أن تزيد قيمة المشروع عن حد معين ، أو احتمال إلا تقل قـــيمة للمشروع عن حد معين ، كذلك يمكن التعرف علي احتمال أن تقع قيمة المشـــروع بيـــن مدي معين ، وعلي أساس تلك المعلومات يمكن قياس العوائد التـــي يحققهـــا المشـــروع الاستثماري نسبيا – كما يمكن الحكم علي صلاحية وجدوى المشروع الاستثماري .

وحـــتى يمكن للباحث تفسير النتائج التجريبية أو مخرجات نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية – يمكن عرض جدول يتكون من إحصائيات ناتجة من المفاضلة بين مشروعين استثماريين عن طريق نموذج المحاكاة .

	الاستثمار(B)	الاستثمار(A)
القيمة المبدئية للمشروع	10.000.000	10.000.000
العمر الاقتصادى للمشروع	10 سنوات	10 سنوات
القيمة المتوقعة للتدفق النقدي الداخل سنويا	1.400.000	1.300.000
التغير في التدفقات النقدية الداخلة		
احتمال 50 % أن تكون أكبر من	3.400.000	1700.000
احتمال 50 % أن تكون أقل من	600.000	900.000
معدل العائد المتوقع على الاستثمار	% 6.8	% 5
التغير في معدل العائد على الاستثمار		
احتمال 50 % أن يكون أكبر من	% 5.5	% 7
احتمال 50 % أن يكون أقل من	% 4	% 3
خطر الاستثمار		
احتمال حدوث خسارة	% 10	يمكن إهماله
حجم الخسارة المتوقعة	200.000	يمكن إهماله

المعاينة وأساليب تخفيض التباين Variance Reduction Techniques

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة تجربة للمعاينة يتم القيام بإجرائها علي نمــوذج يمــثل شيء حقيقي فعلي بدلا من إجرائها علي هذا الشيء الحقيقي ، ويتمــثل الاخــتلاف بيــن تجربة المحاكاة وتجربة العالم الحقيقي في أنه عند اســتخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يتم إجراء المعاينة دون إدخال التحيز في مخرجات النظام ، وبصفة عامة فعند إعداد عينات إحصائية معينة قد تبين أن هــناك تقديــر أكثر كفاءة من تقدير آخر ، ويقال أن التقدير أكثر كفاءة من غــيرة إذا كــان ذو انحراف أو تباين أقل من غيره ، وتظهر تلك المشكلة عند تطبــيق أســلوب مونت كارلو للمحاكاة ، حيث يستند ذلك الأسلوب علي أخذ عيــنة من التوزيعات الاحتمالية ، ومن ثم فأن الإحصائيات التي يمكن جمعها من المحتمل أن يكون لها انحرافاتها الخاصة بها .

وحيــث أن دورة المحاكــاة تعــادل عيــنة واحدة من ثم فأن الانحرافات الخاصــة بالإحصائيات ستصبح قليلة وصغيرة للغاية كلما تم زيادة عد دورات وتجارب المحاكاة .

ولا شك أن مستخدمي أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يرغبون في الحصول علي معلومات دقيقة من وراء استخدامهم لهذا الأسلوب بقدر المستطاع .

وعملــيا لــيس هــناك اهــتمام كاف في كفاءة التصميم التجريبي لنموذج المحاكــاة علي الرغم من التقدم الذي تحقق بشأن تطوير أساليب خاصة تهدف إلي زيادة الدقة أو بعبارة أخري تخفيض التباين .

وتشــير أســاليب تخفيض التباين القيام بتخفيض تباين التقدير عن طريق إحلال إجراء آخر يثمر ويؤدي إلي نفس القيمة المتوقعة ولكن بتباين أقل .

ويعتبر التطبيق الأساس لأساليب تخفيض التباين في دراسات مونت كارلو وليس المحاكاة ، وقد تم اقتراح تطبيق هذه الأساليب مؤخرا في المحاكاة حيث اقتراح البعض استخدام هذه الأساليب في محاكاة النظم الصناعية المعقدة .

وقـــد تـــم تطبـــيق بعـــض أساليب تخفيض التباين علي أمثلة بسيطة علي المشـــاكل العملية ولكن لم يتم الوصول الى أية تقارير عن إمكانية تطبيق هذه الطريقة في المشاكل العملية .

ولاشـــك أن النتائج التي يمكن الحصول عليها من تطبيق هذه الأساليب في غايـــة الأهمـــية ، حيث يمكن لهذه الأساليب أن تزيد من كفاءة نماذج المحاكاة عن طريق زيادة الدقة الخاصة – مع حجم ثابت للعينة أو تخفيض حجم العينة – مـــع درجـــة دقة ثابتة – والأمل في إمكانية تطبيق هذه الأساليب علي كافة المشـــاكل التطبيقـــية العملـــية بسهولة وذلك مرهون بزيادة الدراسات العلمية الإحصـــائية التـــي يمكـــن أن تقـــوم بتطوير استخدام هذه الأساليب في مجال التطبيق العملي .

أيضـــا فأن زيادة عدد دورات المحاكاة يضمن زيادة دقة النتائج التي يمكن الحصـــول علـــيها ، فكلما زادت دورات المحاكاة كلما انخفض وصغر حجم الانحـــراف أو التبايـــن نسبيا ، وتبلغ عدد دورات المحاكاة التي يمكن أجرائها عـــند تقيـــيم المشـــروعات الاســـتثمارية من 500 دورة إلي 1000 دورة في المتوســـط ،هـــذا وقـــد أثبتـــت التجارب أن زيادة عدد دورات المحاكاة توفر الحصول علي نتائج دقيقة وقريبة جدا من الواقع .

ويلاحـــظ أن المشروع الاستثماري (B) لدية عائد مرتفع وخطر أكبر في نفـــس الوقـــت ويـــرجع هـــذا التغير المتزايد في عوائد هذا المشروع مقارنة بالمشروع (A) .

ويتضح من الجدول السابق – من مقارنة نتائج تقييم هذين المشروعين أن المشـــروع (B) يتمـــتع بمعدل عائد أعلى من المشروع (A) كما أن التغيرات المتوقعة في معدل العائد بالمشروع ، (F) أكبر بكثير منها في المشروع (A).

حيـــث أن هـــناك احتمال كبير في اختلاف معدل العائد الفعلي عن المعدل وهـــو حيث أن هناك احتمال كبير في اختلاف معدل العائد الفعلي عن المعدل المـــرتفع وهـــو 6.8 % فـــي المشـــروع (B) حيث قد يرتفع إلي 15 % وقد يـــنخفض إلـــي 4 % بيـــنما معدل العائد الحقيقي في المشروع (A) ليس من المنـــتظر أن يتغير كثيرا عن متوسط العائد وهو 5% ، بالإضافة إلي ذلك فان المشروع (B) ذو درجة خطر أكبر من المشروع (A) حيث أن احتمال وقوع خســـارة بالمشـــروع (A) يمكـــن تجاهلـــه (صفر تقريبا) بينما احتمال وقوع خسارة في المشروع (B) هو 10 % وحجم الخسارة يبلغ 200.000 جنيه .

2– عـــلاوة علي المخرجات السابقة فأنه يمكن توفير توزيع تجريبي لفترة الاســـترداد كـــأحد مخـــرجات نموذج المحاكاة . ويعتبر توزيع فترة الاسترداد مؤشـــر هـــام يفيد في معرفة عدد السنوات المطلوبة لاسترداد أو تغطية تكلفة الاســـتثمار المبدئـــية من صافي التدفقات النقدية الداخلة . وعلي الرغم من أن ذلـــك المعـــيار لا يعتـــبر معيار للربحية إلا أنه يعتبر معيار في غاية الأهمية بالنسبة للاستثمارات الدولية علي سبيل المثال المشروعات المشتركة ، فلا شك أنـــه كلمـــا قصرت فترة الاسترداد أو التغطية كلما قلت المخاطر أو احتمالات

الخسائر التي يمكن أن تنجم مثلا من الحرب أو التقلبات غير المرغوبة بأسعار الصرف الأجنبية .

ويمكـــن التوصل إلي فترة الاسترداد عن طريق منهجية نموذج مونت كارلو للمحاكاة وتحليل النتائج التجريبية علي النحو الاتي :-

قيمة الاستثمار			العمر الاقتصادي			صافي التدفق النقدي المتوقع		
قيمة	احتمال	مدي التوزيع	السنة	احتمال	مدي التوزيع	قيمة	احتمال	مدي التوزيع
40000	0.3	29-0	4	0.4	93-0	10000	0.5	49-0
50000	0.6	89-30	5	0.4	79-40	12000	0.3	79-50
70000	0.1	99-90	6	0.2	99-80	15000	0.2	90-80

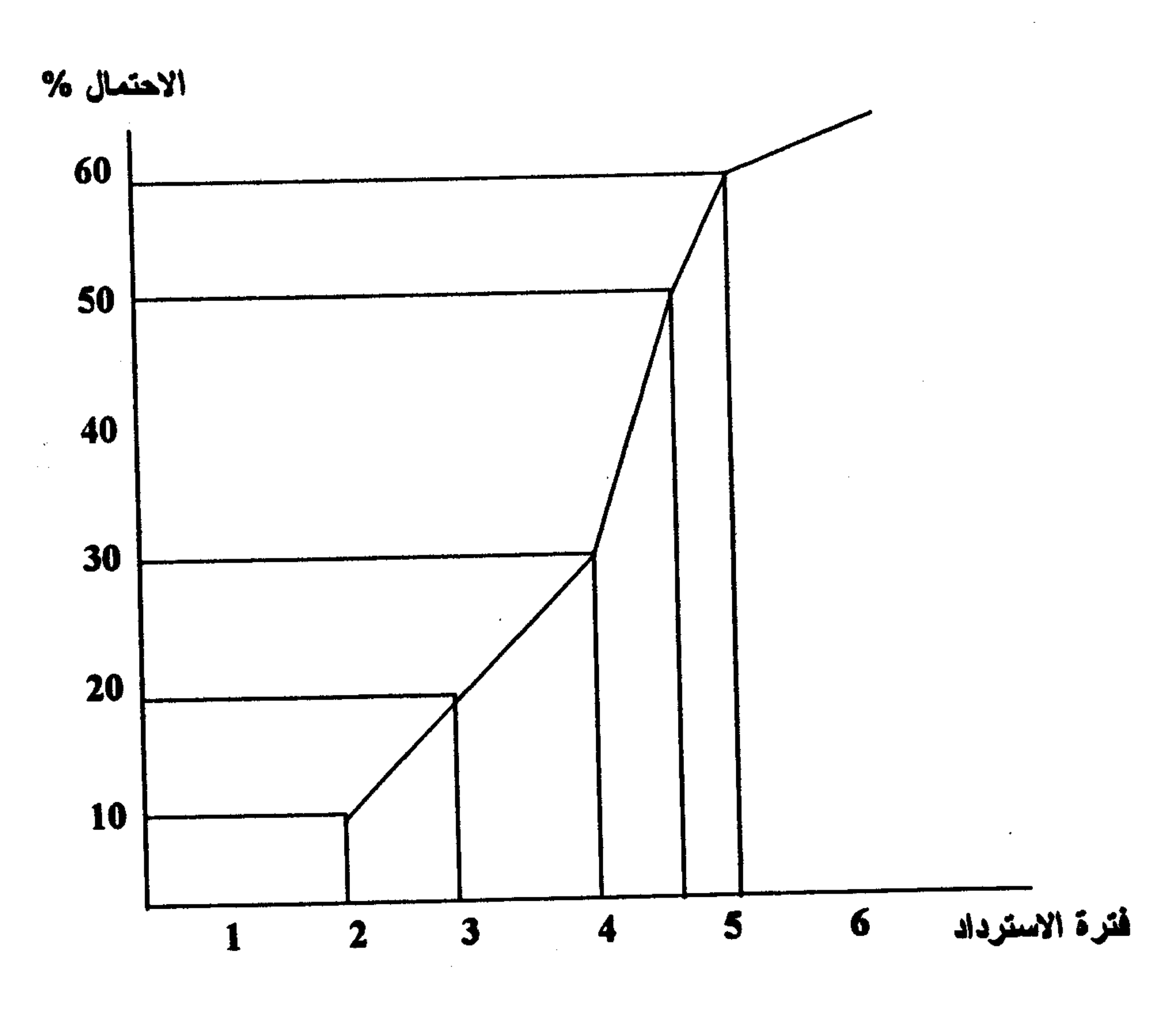
وبتطبـــيق خطـــوات تشـــغيل نموذج المحاكاة يمكن الحصول علي النتائج التالية بعد 10 دورات محاكاة :

التكلفة المبدئية			العمر الاقتصادي		صافي التدفق النقدي		
الدورة	رقم عشوائي	قيمة	رقم عشوائي	قيمة	رقم عشوائية	قيمة	فترة الاسترداد
1	09	40000	24	4	07	10000	4 سنوات
2	84	50000	38	4	48	10000	-
3	41	50000	73	5	57	12000	$4\frac{1}{6}$ سنوات
4	92	70000	07	4	57	12000	-
5	65	50000	04	4	48	10000	-
6	-	40000	38	4	91	15000	$2\frac{1}{6}$ سنوات
7	50	50000	26	4	96	15000	$2\frac{1}{6}$ سنوات
8	55	500000	96	4	46	10000	
9	87	50000	56	5	58	12000	$2\frac{1}{6}$ سنوات
10	94	70000	08	4	41	10000	

ومـــن الجـــدول الســـابق يمكـــن التوصـــل إلي تكرارات فترة الاسترداد احتمالاتها المتجمعة علي النحو التالي :-

احتمال الحصول علي فترة الاسترداد أو أقل	الاحتمالات	التكرارات	فترة الاسترداد
1	0.4	4	–
0.6	0.1	1	5
0.5	0.2	2	$4\frac{1}{6}$
0.3	0.1	1	4
0.2	0.1	1	$3\frac{1}{6}$
0.1	0.1	1	$2\frac{1}{6}$
	1.00	10	

ويمكن رسم شكل بياني دالة عينة الاحتمالات المتجمعة علي النحو التالي:



ويمكن تفسير الشكل السابق علي أساس أن هناك احتمال 60 % أن تكون فـترة الاسـترداد 5 سنوات فأقل ، وهناك احتمال 50 % للحصول علي فترة استرداد تبلغ $4\frac{1}{6}$ فأقل ، وهناك احتمال 10% أن تكون فترة الاسترداد $2\frac{1}{4}$ فأقل .

ولا شـك أن الاسـتثمار سـيكون مقـبول إذا ما كانت فترة الاسترداد المسـتخرجة للمشـروع تساوي علي الأكثر فترة الاسترداد المحددة بواسطة الإدارة ، فلـو افـترض أن فـترة الاسترداد خمسة سنوات مثلا ، من ثم فأن احتمال الحصول علي فترات استرداد تساوي أو أقل من 5 سنوات هو 60 % ومـن ثـم يتعين علي متخذ القرار أن يقرروا ما إذا كانوا علي استعداد لأخذ الخطـر المحيط بالاستثمار ، فأذا كان من الممكن لهم الحصول علي استثمار مقبول بالنسبة لهم (حيث تكون فترة الاسترداد 5 سنوات) بنسبة 60 % ففي الوقت فأن لديهم احتمال 40 % لان يكون الاستثمار غير مقبول .

3- لا تتـيح منهجـية المحاكـاة لـلإدارة تقيـيم ومقارنة الأداء المتوقع للمشـروعات الاستثمارية فحسب بل أيضا توفر وتقدم المنهجية أسلوب تحليلي يعـتمد علـي تحديـد العلاقات بين متغيرات المشروع والمتغيرات والعوامل الخاصة بالبيئة والمتغيرات الدولية .

كذلـك فأن منهجية المحاكاة تتيح إجراء اختبار وتحليل الحساسية بسهولة ومـرونة حيـث يمكن لمتخذ القرار أن يقوم بتغيير توزيع كل متغير خارجي مـرة أو عدة مرات ، ومن جراء ذلك يمكن الحصول علي فهم وإدراك واسع بأهمية وأثر كل متغير علي جانبية المقترح الاستثماري ولا شك أن هذا يؤدي إلـي فهـم كبـير للعلاقات بين المتغيرات وأثرها علي عملية اتخاذ القرار ،

وتعتبر تلك المعلومات ذات قيمة كبيرة ولا سيما بالنسبة للمتغيرات الدولية – وعلي وجه الخصوص بالنسبة لأسعار الصرف التي تكون هناك صعوبة بمكان أن يتم التنبؤ بها بدقة ، فعلي سبيل المثال إذا ما وجد أن النتائج النهائية تتأثر بشكل صغير بالتغيرات في قيمة العملة فمن الواضح أن عدم التأكد الذي سيحيط بالمشروع سيكون منخفض لدرجة كبيرة – وعلي النقيض فأن الحساسية المرتفعة لأسعار الصرف الأجنبية سوف تعتبر مؤشر هام لمتخذ القرار تجعله يعطي عناية خاصة بالتنبؤ الدقيق لذلك المتغير – مما تجعل متخذ القرار يقوم بدارسة مدي تحمله تكلفة إضافية سنوية من أجل الاحتياط ضد هذا الخطر ، وهذا يعني تحمل تكلفة أخري من اجل امتصاص عدم التأكد والحد منه .

8/6 حالة عملية علي استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة أفضل الأساليب التي يمكن استخدامها في التقييم والمفاضلة بين المقترحات الاستثمارية ، وذلك لأنه يأخذ في اعتباره جميع المتغيرات التي تؤثر في تقييم بدائل قرار الاستثمار والتي تتعرض لعدم التأكد ، وذلك طالما تم تحديد جميع محددات صافي القيمة الحالية (جميع المتغيرات التي تؤثر علي قيمة المشروع الاستثماري مثل التدفق النقدي الخارجي والعمر الاقتصادي والتكلفة الاستثمارية للمشروع الاستثماري) عن طريق التوزيع الاحتمالى ، وتتمثل ميكانيكية وإلية ذلك الأسلوب في أنه يقوم بتوليف التوزيعات الاحتمالية كل متغير من متغيرات المقترح الاستثماري في

الحصـــول علـــي توزيع احتمالي واحد يمثل ربحية البديل الاستثماري كوحدة واحدة .

وحـــتى يمكـــن إيضـــاح كيفية تطبيق ذلك الأسلوب اعتمادا علي الحاسب الإلكترونـــي يقـــترح المـــثال التالي الذي يعتمد علي المفاضلة بين عدة بدائل الاستثمارية بغرض اختيار أفضل بديل من بينها .

مـــثال :

يفـــترض أن هـــناك أحد المنشآت التي تقوم بدارسة ثلاثة بدائل استثمارية ونظرا لظروف عدم التأكد التي تحيط بمتغيرات هذه البدائل الاستثمارية ، وقد تمكـــن المحاســـب من الحصول علي المعلومات الخاصة بكل بديل استثماري واحـــتمالاتها مـــن الدارسات الاقتصادية التي قامت بها الشركة ، وكانت أهم متغـــيرات كـــل بديل استثماري تمثل في التدفق النقدي الداخل للشركة والتدفق النقدي الخارج سنويا والعمر الاقتصادي والتكلفة المبدئية للاستثمار بتوزيعاتها الاحتمالية علي النحو التالي :-

أولا : متغيرات البديل الاستثماري الأول وتوزيعاتها الاحتمالية

التدفق النقدي	الداخل السنوي	التدفق النقدي	الخارج السنوي	العمر الاقتصادي للاستثمار		التكلفة المبدئية للاستثمار	
قيمة	احتمال	قيمة	احتمال	السنوات	احتمال	السنوات	احتمال
150.000	0.2	75000	3. 0	25	0.2	700.000	0.3
170.000	0.5	80000	0.4	27	0.6	800.000	0.5
190.000	0.3	85000	0.3	29	0.2	900.000	0.2

ثانيا : متغيرات البديل الاستثماري الثاني واحتمالاتها

قيمة	احتمال	قيمة	احتمال	السنوات	احتمال	السنوات	احتمال
75.000	0.1	38.000	0.1	21	0.3	300.00	0.1
85.000	0.6	42.000	0.5	23	0.4	360.00	0.7
95.000	0.3	48.000	0.4	25	0.3	400.00	0.2

ثالثا : متغيرات البديل الاستثماري الثالث وتوزيعاتها الاحتمالية

قيمة	احتمال	قيمة	احتمال	السنوات	احتمال	السنوات	احتمال
42.000	0.3	16.000	0.2	9	0.3	14.000	0.1
46.000	0.4	18.000	0.6	21	0.6	200.000	0.6
50.000	0.3	22.000	0.2	23	0.1	250.000	0.3

ولقد طلبت شركة مونت كارلو من المحاسب أن يقوم بتقييم وتحديد أفضل بديل استثماري من بين البدائل المعروضة إمامة .

وحـــتى يستخدم المحلل منهجية مونت كارلو للمحاكاة في تقييم والمفاضلة بين البدائل الاستثمارية لاختيار أفضلها بالنسبة لشركة مونت كارلو يتعين عليه اتباع الخطوات التالية وذلك علي النحو التالي:

أولا : يـــتم قراءة معلمات وثوابت وفروض نموذج مونت كارلو للمحاكاة (وتعتبر فروض النموذج هم الخمسة فروض السابقة عرضهم) كذلك يتم قراءة الـــتوزيعات الاحتمالية الخاصة بكل متغير خارجي (معطيات وبيانات المشكلة الاستثمارية) .

ثانـــيا : يـــتكون أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ذاته من عدد الدورات التي يتم أدائها ، وفي تلك المشكلة فأن عدد الدورات التي سيتم إجرائهم عن طريق الحاسب الإلكتروني 50 دورة محاكاة .

ثالثا : في كل دورة أو تجربة يتم فيها عمل محاكاة تتولد قيمة لكل متغير خارجي وذلك بالاختيار العشوائي من واقع توزيعاتها الاحتمالية ، وعلي أساس تلـــك القـــيم العشوائية المتولدة وقيم الثوابت تحسب قيمة لكل متغير داخلي عن طريق استخدام المعادلة الملائمة .

وتوفر كل دورة من دورات المحاكاة عينة بالمشاهدات المتعلقة بكل متغير داخلـــي ، وعـــندما يتم تجميع تلك المشاهدات لكافة الدورات المحاكاة فسوف

يحصـــل المحلـــل علـــي توزيـــع تجريبـــي ، وعلي أساس ذلك يمكن حساب الإحصـــائيات العاديـــة ، ويتم عمل القوائم الاحتمالية الخاصة باحتمال المتغير الداخلـــي مـــع الأخـــذ في الاعتبار قيمته داخل أي مدي ، ويتم تحقيق الخطوة الثالثة بالتفصيل علي النحو التالية : -

a- تخصص أرقام عشوائية لكل قيمة من قيم المتغيرات الهامة التي تؤثر في محلل بديل استثماري علي النحو التالي :-

ويلاحـــظ (أنـــه يتم تخصيص أرقام عشـــوائية كل قيمـــة علي أســـاس مـــثلا بالنســـبة للتدفق النقـــدي الداخـــلي 150.000 (صفر -1) ، 170.000 (2-3-4-5-6) ، 190.000 (7-8-9) علـــي أساس أن احتمالاتهم 0.2، 0.5 ، 0.3 علـــي التوالـــي فالقـــيمة 150000 مـــن ثم تأخذ رقمين ، والقيمة 170000 تـــأخذه 5 أرقـــام والقـــيمة 190.000 تأخذ 3 أرقام ويتم عمل ذلك بالنسبة لكافة المتغيرات) .

ويمكـــن تخصـــيص رقم عشوائي لكل متغير باتباع متهجية أخري ، وهى تتمـــثل في إيجاد التوزيع الاحتمالي المتجمع لكل متغير كما استخدمها الباحث فـــي المـــثال الافتراضـــي الأول - فمـــثلا بالنسبة للقيمة 150.000 احتمالها المـــتجمع 0.2 وهذا معناه أن الرقم العشوائي المستخرج يكون ما بين صفر أو اقل من 20 كذلك ستكون التدفق الداخل 170.000 إذا كان الرقم العشوائي ما بيـــن 2 وأقـــل من 7 ، ويتم عمل ذلك بالنسبة لكافة المتغيرات الأخرى علي النحو التالي :-

تخصـــيص الأرقام العشوائية للقيم الممكنة للمتغيرات التي تؤثر في البديل الاستثماري الأول :

التدفق النقدى الداخل سنويا	الأرقام العشوائية	التدفق النقدي الخارج سنويا	الأرقام العشوائية	العمر الاقتصادي	الأرقام العشوائية	التكلفة المبدئية للاستثمار	الأرقام العشوائية
150.000	(صفر-1)	75.000	(صفر-2)	25	(صفر-1)	700.000	(صفر-2)
170.000	(6-2)	80.000	(6-3)	27	(7-2)	800.000	(7-3)
190.000	(9-7)	85.000	(9-7)	29	(9-8	90.000	(9-8)

تخصـــيص الأرقــــام العشـــوائية للقيم الممكنة للمتغيرات التصادفية للبديل الاستثماري الثاني :

التدفق النقدى الداخل سنويا	الأرقام العشوائية	التدفق النقدي الخارج سنويا	الأرقام العشوائية	العمر الاقتصادي	الأرقام العشوائية	التكلفة المبدئية للاستثمار	الأرقام العشوائية
75.000	(صفر)	38.000	(صفر)	21	(صفر-1)	300.000	(صفر)
85.000	(6-1)	42.000	(5-1)	23	(6-3)	160.000	(7-1)
95.000	(9-7)	48.000	(9-6)	25	(9-7)	400.000	(9-8)

تخصـــيص الأرقــــام العشـــوائية للقيم الممكنة للمتغيرات التصادفية للبديل الاستثماري الثالث :

التدفق النقدى الداخل سنويا	الأرقام العشوائية	التدفق النقدي الخارج سنويا	الأرقام العشوائية	العمر الاقتصادي	الأرقام العشوائية	التكلفة المبدئية للاستثمار	الأرقام العشوائية
42.000	(صفر-2)	16.000	(صفر-1)	19	(صفر-2)	14.000	(صفر)
46.000	(6-3)	18.000	(7-2)	21	(8-3)	200.000	(6-1)
50.000	(9-7)	22.000	(9-8)	23	(9)	250.000	(9-7)

b- بعـــد ذلـــك يقـــوم المحاسب بالتوصل إلي أرقام عشرية فردية وهناك طريقـــتان يمكـــن مـــن خلالهم الحصول علي الأرقام العشرية : أما من خلال جـــدول الأرقــــام العشـــوائية Tables of Random Digits أما الطريقة الثانية بواسطة أرقام بوسيدو العشوائية Pseudorandom Numbers ، وتعبر الأرقام العشوائية متغيرات عشوائية Stochastic Variables ويتميز بخاصيتين الأولي أنهـــا موزعـــة توزيعا منتظما ، والثانية بأنه تتميز بالاستقلال (العشوائي) أذن فالمتغيرات العشوائية هي المتغيرات العشوائية المنتظمة المستقلة .

ويتم الحصول علي وتوليد أرقام بوسـيدو العشـوائية **Pseudorandom Numbers** مـن تطبـيق معادلة جبرية محددة **Deterministic** التي تؤدي إلي أرقـام بالنسـبة للأغراض العملية تقيد التصرف تبادليا ، ويطلق علي المعادلة الأكـثر اسـتخداما وشـيوعا طريقـة المطابق المضاعف **Multiplicative Congruential** أو طريقة متبقي القوة **Power Residue** علي النحو التالي :-

i =　　　i −1　(Modm)　　(i = 1.2 ...)

وتحدد تلك المعادلة أن الرقم السابق　**$ax^{x}o = b$**　**x**

(I^{x} - 1) مضـروب في ثابت **o** وتقسم **m** ويؤخذ القيمة كرقم جديد **x_1** وقيمة البداية أو البذرة **Seed (i)** هي **(b)** ورقم بوسيدو العشوائي المناظر **i** الذي يجب أن يكون بند (صفر −1 ، يتم الحصول علية بقسمة **x_1** علي **m**) .

وأهـم مزايا طريقة بوسيدو العشوائية عن طريقة الأرقام العشوائية تتمثل فـي أن الحاسـب الإلكترونـي ذاته يمكن أن يستخدم في توليد أرقام بوسيدو والعشـوائية باسـتخدام المعادلة السابقة ، وبالتالي فلا داعي لوجود مخزن في الحاسـب لاحتواء جدول كبير من الأرقام العشوائية ، كما أنه ليس من الضروري أن يقوم بعملية القراءة البطيئة للأرقام العشوائية ، علاوة علي ذلك فهناك ميزة إحصائية هامة من كونه قادر علي إعادة إنتاج تتابع أرقام بوسيدو العشوائية .

ويسـتخدم الحاسب الإلكتروني ألان أرقام بوسيدو العشوائية دائما بدلا من الأرقام العشوائية ، وبعدها يقوم الحاسب بالتوصل إلي أرقام عشرية من جدول الأرقـام العشـوائية أو أرقام بوسيدو (بأي طريقة لخلق الأرقام العشوائية) ، وهـذا بـدورة يـودي إلـي تحديد التدفق النقدي العائد سنويا من الاستثمار ، والـتدفق النقدي الخارج سنويا والعمر الاقتصادي علاوة علي التكلفة المبدئية للاستثمار لكل بديل من البدائل الاستثمارية .

c- وبناء علي ما سبق يمكن حساب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية طـبقا لمعادلـة التالـية (التدفق النقدي الداخل سنويا – التدفق النقدي الخارج سنويا) × معامل القيمة الحالية لتدفق نقدي قدرة جنيه لعدد من السنوات بمعدل خالي من الخطر 10 %) – التكلفة المبدئية للاستثمار) .

d- يـتم بعد ذلك تكرار تلك العملية عدد كبيرا جدا من المرات حتى يتم التوصـل إلـي عـدد كبير من صافي القيمة الحالية (في مثالنا هذا يتم تكرار العملية 50 مرة ، وبالتالي فسوف يمكن الحصول علي 50 مرة لصافي القيمة الحالية) .

e- بـناء علـي الخطوات التالية يقوم المحاسب بجمع نواتج صافي القيمة الحالية التي أمكن الحصول عليها ، فيحصل علي إجمالي صافي القيمة الحالية لكـل بديل من البدائل الاستثمارية ثم يقوم بعد ذلك بقسمة ذلك الرقم الاجمالي علي عدد المحاولات والدورات فيحصل علي متوسط صافي القيمة الحالية لكل بديل استثماري .

رابعـا: ومـن واقع التوزيعات التجريبية للمتغيرات الداخلية وإحصائياتها التـي تـم طـبعها بعد الانتهاء من كافة دورات أسلوب المحاكاة يمكن اتخاذ القرارات المطلوبة .

ويمكن التحقيق تلك الخطوة عن طريق المحاسب علي النحو التالي :-

- يقـوم المحاسـب بجدولة متوسط صافي القيمة الحالية لكل بديل استثماري ويعرضها علي متخذ القرار ليختار افضل بديل من تلك البدائل الاستثمارية، ويتمـثل أفضل بديل استثماري في ذلك البديل الذي يثمر ويغل أكبر متوسط صافي قيمة حالية .

- القـــرار الاستثماري الذي سيتم اتخاذه يعتمد بطبيعة الحال علي الموازنة بين الخطـــر والعائد Risk - Return ، لذلك يتعين علي المحاسب أن يقوم ببيان مـــدى مخاطـــر كل بديل استثماري من نتائج منهجية مونت كارلو للمحاكاة وذلـــك عن طريق ترتيب أرقام صافي القيمة الحالية وعمل توزيع تكراري لها ثم بيان احتمال تحقق كل رقم منها ، وأخيرا إعداد رسم بياني لدالة عينة الاحتمالات المتجمعة ، وتكمن الميزة الرئيسية والأساسية لتلك المنهجية في أنهـــا تساعد متخذ القرار الاستثماري علي تبيان أرقام صافي القيمة الحالية لكل بديل مع درجات مختلفة من المخاطر الناجمة من ظروف عدم التأكد .

ويمكـــن للباحـــث أن يوضح النتائج التي تم الحصول عليها نتيجة استخدام منهجـــية مونـــت كـــارلو للمحاكاة في تقييم والمفاضلة بين البدائل الاستثمارية باستخدام الحاسب الإلكتروني علي النحو التالي :-

ويتضـــح من النتائج التي تم الحصول عليها أن المحاسب يستطيع ترتيب أولويـــة بدائـــل القـــرار الاستثماري طبقا لأسلوب مونت كارلو للمحاكاة علي أســـاس أن أفضـــل مشروع هو الذي يحقق ويغل أكبر صافي قيمة حالية علي النحو التالي :-

البدائل الاستثمارية	متوسط صافي القيمة الحالية	الترتيب
البديل الأول	38979 جنيه	3
البديل الثاني	22465 جنيه	2
البديل الثالث	51951 جنيه	1

أى أن البديل الثالث هو أفضل بديل استثماري لانه يحقق أكبر صافي قيمة حالية (51951) والبديل الأول هو أفضل بديل تال للبديل المختار .

ولكــن يشــير الباحــث لنقطة هامة وهو أن قرار الاختيار الاستثماري لا يــتوقف فقــط كمــا سبق الإشارة سابقا علي مقدار العوائد التي تغلها البدائل الاســتثمارية ، فلابــد أيضا من أخذ درجة المخاطر في الحسبان ، فقد تكون الشــركة ترغب في الحصول علي أقل المشروعات مخاطر ، فلابد من عمل موازنة ومفاضلة بين المخاطر والعائد وعلي أساس تلك المفاضلة وفي ضوئها فقــط يتم اختيار البديل الاستثماري ، وتعتبر منهجية مونت كارلو لمحاكاة من أفضــل الوسائل والأساليب التي يمكن الاعتماد عليها في عملية المفاضلة بين المخاطر والعوائد .

فمــن أجل معرفة مدي مخاطر كل بديل استثماري من نتائج مونت كارلو للمحاكــاة يــتم عمــل توزيع تكرار لأرقام صافي القيمة الحالية بعد ترتيبها ، وبــيان احــتمال تحقــق كــل رقم منها ، وبعد ذلك يتم أعداد رسم بياني لدالة الاحتمالات المتجمعة .

ومــن ثــم يمكن تبيان أرقام صافي القيمة الحالية لكل بديل استثماري مع درجات المخاطر المختلفة .

ويوضــح الشكل التالي رقم (8/4) أن البديل الاستثماري الثالث يعتبر أقل تلــك الاســتثمارات مخاطره (وفي نفس الوقت يحقق ويغل أكبر صافي قيمة حالــية)، كمــا يعتــبر البديل الاستثماري الثاني ذات خطورة متوسطة – وهو يعتــبر أقل مشروع يغل صافي قيمة حالية ، أما البديل الاستثماري الأول فهو يعتــبر أكــثر الــبدائل مخاطر ، والسبب في ذلك يرجع إلي مدي تشتت أرقام صــافي القــيمة الحالية لكل بديل من البدائل الاستثمارية الثلاثة ، وبالتالي يتم اختيار البديل الثالث باعتباره أفضل بديل بسبب :

شكل رقم (8/4)

استخدام أسلوب محاكاة مونت كارلو لإيجاد متوسط صافي القيمة الحالية للبديل الاستثماري الثاني – 50 محاولة

عدد المحاولات	(1) الرقم العشوائي	(1) التدفق النقدي الداخل سنويا (بالألف جنيه)	(2) الرقم العشوائي	(2) التدفق النقدي الخارج سنويا (بالألف جنيه)	(3) الرقم العشوائي	(3) العمر الاقتصادي بالسنوات	(4) معامل القيمة الحالية للتدفق نقدي سنوي قدرة جنيه بمعدل 100 %	(5) الرقم العشوائي	(5) التكلفة المبدئية للاستثمار (بالألف جنيه)	(6) صافي القيمة الحالية بالجنيه ((1–2)4– 5)
1	6	85	1	42	3	23	8.8832	3	360	21978
2	5	85	5	42	4	23	8.8832	5	360	21978
3	4	85	3	42	5	23	8.8832	7	360	21978
4	3	85	7	48	6	23	8.8832	9	400	71332 -
5	2	85	9	48	7	25	9.0770	6	360	24151 -
6	1	85	6	48	8	25	9.0770	4	360	24151 -
7	0	75	4	42	9	25	9.0770	2	360	60459 -
8	9	95	2	42	9	25	9.0770	1	360	121881
9	8	95	0	38	8	25	9.0770	0	300	217389
10	7	95	9	48	8	25	9.0770	9	400	26619
11	7	95	6	48	7	25	9.0770	7	360	66619
12	3	85	8	48	7	25	770	5	360	24151 -
13	5	85	7	48	0	21	487	4	360	39998 -
14	2	85	9	48	1	21	8.6487	4	360	39998 -
15	2	85	1	42	2	21	8.6487	6	360	11894
16	4	85	1	42	0	21	8.6487	6	360	11894
17	6	85	3	42	2	21	8.6487	7	360	11894
18	9	95	4	42	2	21	8.6487	7	360	98381
19	8	95	4	42	1	21	8.6487	0	300	158381
20	0	75	0	38	9	25	9.0770	3	360	24151 -
21	5	85	9	48	8	25	9.0770	3	360	24151 -
22	6	85	7	48	7	25	9.0770	8	400	64151 -
23	4	85	6	48	5	23	8.8832	8	400	71322 -
24	3	85	5	42	4	23	8.8832	9	400	18022 -
25	3	85	0	38	6	23	8.8832	0	300	117510
26	8	95	3	42	6	23	8.8832	5	360	110810
27	8	95	9	48	7	25	9.0700	4	360	66619
28	9	95	8	48	0	21	8.6487	5	360	46489
29	7	95	9	48	1	21	8.6487	0	300	106489

تابع البديل الاستثماري الثاني

39998 -	360	4	8.6487	21	1	48	7	85	5	30
39998 -	360	4	8.6487	21	2	48	6	85	3	31
11894	360	3	8.6487	21	2	42	5	85	1	32
66854 -	360	2	8.8832	23	3	42	4	75	0	33
110810	300	1	8.8832	23	3	42	3	95	8	34
81978	360	0	8.8832	23	4	42	2	85	6	35
30311	360	5	9.0770	25	9	42	1	85	4	36
126619	300	0	9.0770	25	8	38	0	85	2	37
81081	400	9	9.0770	25	7	42	2	95	4	38
110810	360	7	8.8832	23	5	42	4	95	7	39
121081	360	7	9.0770	25	7	42	4	95	8	40
26619	400	8	9.0770	25	9	48	7	95	8	41
71322 -	400	8	8.8832	23	4	48	7	85	3	42
28678	300	0	8.8832	23	4	48	8	85	2	43
24151 -	360	6	9.0770	25	7	48	9	85	1	44
39998 -	360	6	8.6487	21	0	48	8	85	1	45
126458 -	360	6	8.6487	21	1	48	8	75	0	46
39998 -	360	7	8.6487	21	2	48	6	85	4	47
39998 -	360	7	8.6487	21	1	48	6	85	5	48
11894	360	3	8.6487	21	2	42	3	85	5	49
117510	300	0	8.8832	23	3	48	7	95	9	50
1123249	إجمالي متوسطات القيم الحالية									
22464.98	متوسط صافي القيمة الحالي + 5									

أرقام صافي القيمة الحالية وتكراراتها واحتمالاتها المتجمعة للبديل الاستثماري الثاني

أرقام صافي القيمة الحالية بالجنيه	التكرارات	الاحتمالات	احتمال الحصول على صافي القيمة الحالية أو أكثر
22702 -	2	0.4	1
16803 -	1	0.2	0.96
10758	1	0.2	0.94
12164	7	0.14	0.92
17569	6	0.12	0.78
18730	1	0.02	0.66
23197	1	0.02	0.64
27487	1	0.02	0.62
44217	2	0.04	0.60
52164	7	0.14	0.56
54262	1	0.02	0.42
58730	1	0.02	0.40
64056	1	0.02	0.38
69461	1	0.02	0.36
77677	1	0.02	0.34
86758	7	0.14	0.32
94217	2	0.04	0.18
102164	1	0.02	0.14
104056	3	0.06	0.12
119461	1	0.02	0.06
127677	1	0.02	0.04
154056	1	0.02	0.02
	50	1	

استخدام أسلوب محاكاة مونت كارلو لإيجاد متوسط صافي القيمة الحالية للبديل الاستثماري الثالث – 50 محاولة

	(1)		(2)		(3)		(4)	(5)		(6)
عدد المحاولات	الرقم العشوائي	التدفق النقدي العائد سنويا (بالألف جنيه)	الرقم العشوائي	التدفق النقدي الخارج سنويا (بالألف جنيه)	الرقم العشوائي	العمر الاقتصادي بالسنوات	معامل القيمة الحالية لتدفق نقدي سنوي المدة جنيه بمعدل 10 %	الرقم العشوائي	التكاليف الاستثمارية (بالألف جنيه)	صافي القيمة الحالية بالجنيه ((1-2) -5)
1	8	50	1	16	4	21	8.6487	2	190	104056
2	7	50	2	18	8	21	8.6487	4	190	86758
3	9	50	3	18	6	21	8.6487	6	190	86758
4	6	46	4	18	9	23	8.8832	8	230	18730
5	5	46	5	18	7	21	8.6487	9	230	12164
6	4	46	6	18	5	21	8.6487	7	230	12164
7	3	46	7	18	3	21	8.6487	5	190	52164
8	2	42	0	16	1	19	8.3649	3	190	27487
9	6	46	8	22	0	19	8.3649	1	190	10758
10	9	50	9	22	2	19	8.3649	0	140	94217
11	9	50	9	22	4	21	8.6487	1	190	52164
12	1	42	5	18	5	21	8.6487	3	190	17569
13	2	42	4	18	9	23	8.8832	5	190	23197
14	0	42	5	18	9	23	8.8832	7	230	16803 -
15	8	50	1	16	8	21	8.6487	9	230	64056
16	8	50	1	16	8	21	8.6487	2	190	104056
17	9	50	3	18	7	21	8.6487	4	190	86758
18	4	46	9	22	7	21	8.6487	6	190	17569
19	5	46	6	18	4	21	8.6487	8	230	12164
20	5	46	6	18	6	21	8.6487	0	140	102164
21	6	46	5	18	6	21	8.6487	1	190	52164
22	3	46	5	18	0	19	8.3649	2	190	44217
23	7	50	4	18	1	19	8.3649	0	140	127677
24	7	50	3	18	2	19	8.3649	1	190	77677
25	9	50	2	18	4	21	8.6487	3	190	86758
26	8	50	1	16	3	21	8.6487	0	140	154056
27	8	50	8	22	5	21	8.6487	5	190	52164
28	6	46	1	16	6	21	8.6487	4	190	69461
29	7	50	2	18	7	21	8.6487	3	190	86758

تابع البديل الاستثماري الثالث

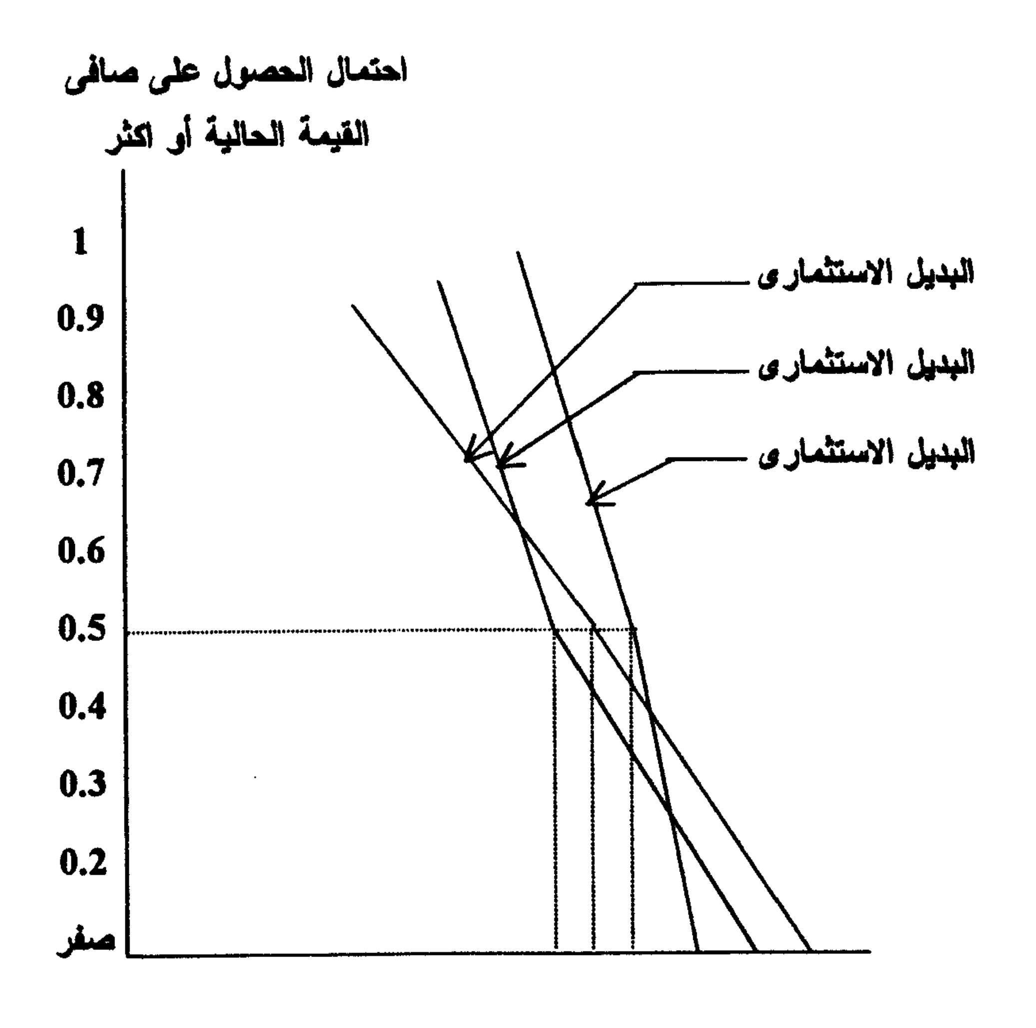
104056	190	6	8.6487	21	8	16	0	50	8	30
54262	230	9	8.8832	23	9	18	3	50	9	31
12164	230	8	8.6487	21	6	18	4	46	4	32
12164	230	7	8.6487	21	5	18	5	46	3	33
17569	190	5	8.6487	21	4	18	6	42	2	34
17569	190	4	8.6487	21	3	18	7	42	0	35
22702 -	190	2	8.3649	19	2	22	8	42	1	36
22702 -	190	1	8.3649	19	1	22	9	42	0	37
94217	140	0	8.3649	19	0	22	8	50	9	38
52164	190	6	8.6487	21	7	22	8	50	7	39
12164	230	9	8.6487	21	5	22	7	50	8	40
12164	190	7	8.6487	21	3	22	7	50	8	41
86758	190	5	8.6487	21	4	18	4	50	9	42
44217	190	4	8.3649	19	2	18	3	46	3	43
52164	190	3	8.6487	21	8	18	2	46	5	44
119461	140	0	8.6487	21	7	16	1	46	5	45
58730	190	1	8.8832	23	9	18	5	46	4	46
17569	190	2	8.6487	21	7	18	3	42	1	47
17569	190	3	8.6487	21	8	18	3	42	0	48
86758	190	4	8.6487	21	8	18	2	50	9	49
52164	190	5	8.6487	21	4	22	9	50	7	50
2597552	إجمالي متوسطات صافي القيمة الحالية									
51951.04	متوسط صافي القيمة الحالي ÷ 50									

أرقام صافي القيمة الحالية وتكراراتها واحتمالاتها المتجمعة للبديل الاستثماري الثالث

أرقام صافي القيمة الحالية بالجنيه	التكرارات	الاحتمالات	احتمال الحصول علي صافي القيمة الحالية أو أكثر
126485 -	1	0.02	1
71322 -	3	0.06	0.98
66854 -	1	0.02	0.92
64151-	1	0.02	0.90
60459 -	1	0.02	0.88
39998 -	7	0.14	0.86
24151-	6	0.12	0.72
18022 -	1	0.02	0.60
11894	5	0.10	0.58
21978	3	0.06	0.48
26619	2	0.04	0.42
28678	1	0.02	0.38
30311	1	0.02	0.36
46489	1	0.02	0.34
66619	2	0.04	0.32
81081	1	0.02	0.28
81978	1	0.02	0.26
98381	1	0.02	0.24
106489	3	0.02	0.22
110810	2	0.06	0.20
117510	1	0.04	0.14
121081	1	0.02	0.10
121881	1	0.02	0.08
126619	1	0.02	0.06
158381	1	0.02	0.04
217389	1	0.02	0.02
	50	1	

(a) أنه يحقق أعلي أو أكبر متوسط صافي قيمة حالية .

(b) أنه البديل ذات المخاطر الأقل


احتمال الحصول على صافى
القيمة الحالية أو اكثر
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
صفر
البديل الاستثمارى
البديل الاستثمارى
البديل الاستثمارى

تعليق علي المخرجات وتفسيرها

1- اعـــتمد المـــثال السابق علي عدة افتراضات علي سبيل المثال وجود الاســـتقلال بين التغيرات التي تكون قيمة المقترح الاستثماري – وقد سبق أن وجـــه المؤلف ذلك الانتقاد لأسلوب هرتز للمحاكاة – كذلك كان هناك افتراض في تساوي التدفقات النقدي سنويا ، وثبات معدل الفائدة خلال حياة المشروع ، ولاشـــك أن كافة الافتراضات كانت من أجل تبسيط المثال ، حيث كان الهدف فقـــط مـــنه هـــو كيفية التعرف علي تطبيق منهجية المحاكاة في دراسة جدوي المشروعات والمفاضلة بينهم – وذلك باستخدام الحاسب الإلكتروني وذلك بعد أن تم تبني تلك المنهجية في المثال الأول يدويا .

ولا شـــك أنه يستنتج من المثال السابق – أن أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يعتبر أفضل أسلوب يمكن استخدام في المفاضلة بين العائد والمخاطر **Risk-Return Trade - offs** للمشروعات الاستثمارية وعلي أساس تلك المفاضلة يتم اتخاذ القرار الاستثمارية الرشيدة .

2- يلاحـــظ أنه قد تم إجراء 50 دورة بواسطة الحاسب – ويري المؤلف أن ذلك العدد قليل نسبيا بالمقرر أن يكون – والذي (سبق وأن تم الإشارة إليه) حيث تتراوح عدد الدورات حوالي 500 إلي 1000 دورة .

لذلـــك فنتـــيجة إجـــراء 50 دورة فحســـب – أن النتائج ليست دقيقة جدا بالمقارنة لو تم إجراء 500 دورة مثلا ، ولا شك أنه كلما زادت الدورات كلما كانت النتائج ثابتة وقريبة أكثر من الواقع ..

ومـــا يؤيـــد منطق المؤلف هذا أنه لو تم النظر الى الجداول السابقة يتبين نقطـــة هامـــة جـــدا ، مثلا بالنسبة للتدفق النقدي الداخل – فأن احتمال القيمة

150000 المحـــدد (كمعطـــيات للمـــثال) هو (0.2) وبالنظر لجدول المشروع الاســـتثماري الأول بواســـطة إجراء تجارب المحاكاة وبنسبة تكرارات = تلك القـــيمة (150000) إلي مجموعة التكرارات (أو بمعني أدق الدورات – 50 دورات) يجد المؤلف أن تلك القيمة قد تكررت (9 مرات فحسب) .

احتمال القيمة = عدد تكرارات / لمجموع التكرارات = $\frac{9}{50}$ = 1.8 وبالمثل القيمة 170000

(التدفق النقدي الداخل للمشروع الأول) احتمالها المحدد 0.5 ونسبة تكرارها بالنسبة لمجموعة التكرارات = $\frac{30}{50}$ = 0.6

ويمكـــن توضـــيح النتـــيجة التي أنتهي إليها المؤلف في الجدول السابق – والـــذى يبين ويوضح تلك النتيجة – والتي يستنتج منها أنه كلما زادت دورات المحاكـــاة – كلما اتضح أن احتمال تحقق كل قيم المتغيرات ستتعادل مع نسبة تكرارها ودورات المحاكاة ، ويوضح الجدول التالى المقارنة بين احتمالات كل قـــيمة مـــن قـــيم المتغيرات التي تكون قيمة المشروع الاستثماري (معطيات المشـــكلة الاستثمارية) واحتمالات تكرار كل قيمة من تلك القيم نتيجة إجراء دورات المحاكاة (50 دورة) أ– متغيرات البديل الاستثماري الأول واحتمالاته:

التدفق النقدي الداخل			التدفق النقدي الخارجي			العمر الاقتصادي			التكلفة المبدئية للاستثمر		
القيمة	الاحتمال المحدد	احتمال التكرار بعد 5 دورة	قيمة	احتمال	نسبة التكرار للتكرارات	عدد السنوات	احتمال	نسبة التكرار للتكرارات	قيمة	احتمال	نسبة التكرار للتكرارات
150.000	0.2000	0.1800	75000	0.3	0.3-15 / 50	25	0.2	0.32-11 / 50	700000	0.3	0.26-13 / 50
170.000	0.5000	0.6000	80000	0.4	0.38-19 / 50	27	0.6	0.56-28 / 50	800000	0.5	0.48-24 / 50
190.000	0.3000	0220.	85000	0.3	0.32-16 / 50	29	0.2	0.22-11 / 50	900000	0.2	0.26-13 / 50

ويمكن عمل نفس الجدول السابق لمتغيرات البدائل الأخرى ...

3- في المثال السابق تم الحصول علي توزيع تجريبي لصافي القيمة الحالية لكافة البدائل الاستثمارية الثلاثة ، هذا ويمكن الحصول علي توزيع تجريبي أيضا لدليل الربحية – ومعدل العائد الداخلي لتلك البدائل الاستثمارية الثلاثة ، وأيضا من الممكن الحصول علي توزيع تجريبيي لفترة الاسترداد لكل من المقترحات الاستثمارية الثلاثة .

4- وهذا ومن الممكن أن يتم الحصول علي مقاييس إحصائية عامة لتلك المخرجات مثل مقاييس الميل المركزي أو التشتت .

ويوضح الجدول التالي مدي تشتت أرقام صافي القيمة الحالية لكل بديل من البدائل الاستثمارية الثلاثة ، ويمكن توضيح ذلك علي النحو التالي :-

	البديل الأول	البديل الثاني	البديل الثالث
متوسط صافي القيمة الحالية	38979	22465	51951
احتمال التغير في صافي القيمة الحالية			
احتمال أكثر من 96% في الحصول علي القيمة	(299582)	(126485)	(22702)
احتمال60% في الحصول علي القيمة وأكثر	3720	18022	44217
احتمال50% في الحصول علي القيمة وأكثر	77534	21978	54262
احتمال20% في الحصول علي القيمة وأكثر	343885	217389	154056

وهذا الجدول يؤيد ما وصل إليه المؤلف فيما سبق في أن البديل الثالث يعد أفضل البدائل الاستثمارية، حيث أنه يحقق أكبر متوسط صافي قيمة حالية، كما صاحب أقل درجة مخاطر ، ينظر الشكل السابق والجدول السابق في مدي تشتت أرقام صافي القيمة الحالية .

الفصل التاسع

مشاكل متقدمة في إعداد الموازنة الرأسمالية في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد

Advanced Problems in Capital Budgeting

مقدمة

بوجــه عام يمكن تنفيذ التحليل والتقييم الكامل للمشروعات الاستثمارية في ظــل ظــروف المخاطــرة وعدم التأكد عن طريق إتباع عدة خطوات رئيسية تتمــثل فــي : (1) تحديــد التوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية في كل عام من أعــوام عمــر المشروع الاستثماري ، (2) تحديد الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من تلك التوزيعات الاحتمالية ، (3) تأسيسا على تلك النتائج يتم تحديد القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي لمكافئ التأكد أو معدل الخصم المعدل بالمخاطر ، (4) تحديد الانحراف المعياري لتلك التوزيعات ، (5) تأسيسا على النــتائج السابقة يتم إجراء قائمة احتمالية بشأن احتمال أن تكون القيمة المتوقعة لكل من مكافئ التأكد أو العائد المعدل بالمخاطر موجبة .

وقــد ســبق أن تم دراسة الخطوات الثلاثة الأولي ، ومن ثم يتعين دراسة وشــرح كيفــية حســاب الانحــراف المعــياري للتوزيعات الاحتمالية وكيفية استخدامه في تقييم جاذبية المشروع الاستثماري .

ولاشــك أن المشاكل سوف تزداد صعوبة وتتعقد كلما كان هناك علاقات ارتــباطات متداخلة بين التدفقات النقدية خلال حياة المشروع المقدرة ، ومن ثم يقترح استخدام شجرة القرارات وتحليل المحاكاة في هذا الصدد .

وإذا كان المؤلف قد قام بدراسة التكلفة الحدية لرأس المال كمتوسط مرجح لــتكلفة الجنية التالي لمصادر التمويل بالنسبة للشركة ، باعتباره يعكس طبيعة ومســتوي مخاطر الشركة أو متوسط المخاطر الضمنية في كافة المشروعات الرأســمالية التــي تم قبولها سابقا ، وتبعا لذلك قد لا تمثل التكلفة الحدية لرأس المـــال المخاطــر المرتبطة بالمشروعات الاستثمارية المستقبلة ومن ثم يتعين تعديلهـــا قــبل أن تستخدم في تقدير صافي القيمة الحالية للمشروع المقترح ، ورغمـــا عن أن المؤلف قد أشار إلى عديد من الطرق الخاصة بالتعديل مقابل المخاطــر ، آلا أنـــه يتعين دراسة نموذج أخر متقدم هو نموذج تسعير الأصل الرأسمالي والذي يعد أسلوب حديث لتقييم المشروعات الاستثمارية واختبارها.

تأسيسا على ما تقدم يتناول هذا الفصل عديد من الموضوعات المتقدمة في تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد ، وتحقيقا لذلك يتم تقسيم وتنظيم ذلك الفصل على النحو التالي :

9/1 نمـــوذج تسعير الأصل الرأسمالي واختيار المشروع وتحديد تكلفة رأس المال كمعدل عائد مطلوب .

9/2 تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل علاقات الارتباطات بين التدفقات النقدية باستخدام تحليل المخاطر .

9/3 تطويــر فـــترة الاسترداد كمعيار لتقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد .

9/1 نموذج تسعير الأصل الرأسمالي واختيار المشروع وتحديد تكلفة رأس المال كمعدل عائد مطلوب

مقدمة

يرتـبط مصطلح الموازنة الاستثمارية **Capital Budgeting** بمجال اتخاذ القـرارات التـي تحـدد الأهـداف والمعايير والخطط طويلة الأجل لعمليات رأسمالية وتمويلها .

ويمكـن تعـريف الموازنة الاستثمارية بأنها عملية اتخاذ القرار التي عنها طـريقها يمكـن للشركات أن تقوم بتقييم القرار الخاص بشراء الأصول الثابتة الرئيسـية (وتشـمل المبانـي – الآلات – المعدات) ، وقد تغطي أيضا قرار الحصـول علـى الشـركات الأخـرى ، ومـن ثم يمكن القول بأن الموازنة الاستثمارية تعبر عن عملية التخطيط الرسمي للشركة المرتبط بالحصول على رأس المال واستثماره .

ومـن المعـروف أن تقيـيم القرارات الاستثمارية بشكل عام تستند على جانبين أساسيين هما :

الجانـب الأول : أن يقوم القائم بتقييم المشروع الاستثماري بتحديد معدل العـائد الـذي يـتوقع الحصول عليه من ذلك المشروع المقترح ، هذا ويمكن التوصـل لحسـاب العائد المتوقع عن طريق مؤشرات التقييم المعروفة ومنها على سبيل المثال معدل العائد الداخلي **Internal Rate of Return** .

الجانـب الثانـي : أن يقـوم القـائم بالتقييم بتحديد معدل العائد المطلوب **Required Rate of Return** مـن المشـرع وذلـك بعد حساب معدل العائد المتوقع **Expected Return** ، فإذا كان العائد المتوقع من المشرع مثلا 10%

فإن التساؤل الذي يثار هو هل ذلك المعدل يعتبر ملائما أم غير ملائم للشركة؟، وحتى تتم الإجابة على ذلك السؤال يتعين على المحلل أن يقوم بتقييم درجة المخاطر المحيطة وبناء على ذلك يقوم بحساب معدل العائد المطلوب ، ويمكن للمحلل التوصل لحساب معدل العائد المطلوب عن طريق استخدام منهجية نموذج المتوسط المرجح **Weighted - Average - Model** أو عن طريق استخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي **Capital Asset Pricing Model** ، ولذلك يستهدف هذا الفصل إلى دراسة كيفية تحديد معدل العائد المطلوب – بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية المقترحة .

وتحقيقا لهدف الفصل فإن المؤلف رأي ضرورة تناول الموضوعات الرئيسية التالية :-

9/1/1 طبيعة ومفهوم تكلفة رأس المال كمعدل مطلوب للعائد وهيكل رأس المال المستثمر .

9/1/2 تحديد المعدل المطلوب باستخدام نموذج المتوسط المرجح .

9/1/3 تحديد المعدل المطلوب باستخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي .

9/1/1 طبيعة ومفهوم تكلفة رأس المال كمعدل مطلوب للعائد وهيكل رأس المال المستثمر

1- مفهوم تكلفة رأس المال وأهميته

نـــال موضـــوع تكلفة رأس المال اهتمام واسع على مستوي الاقتصاديين الإداريـــين خلال الثلاثين سنة السابقة ، ومن المؤكد أن هناك فرق واضح بين التكالـــيف الاســـتثمارية والتكالـــيف المالـــية وتكلفة رأس المال ، حيث يقصد بالتكالـــيف الاســـتثمارية Capital Investments التكالـــيف المرتبطة بحيازة الأصـــول طويلـــة الأجل المادية والمعنوية ، أما التكاليف المالية Financial Costs فيقصد بها عادة مصاريف التعامل مع المصارف ومؤسسات التمويل ، أمـــا تكلفة رأس المال Cost of Capital فيقصد بها بوجه عام تكلفة الحصول على الأموال اللازمة من مصادرها المختلفة مثل فوائد القروض الاستثمارية .

وتشـــير تكلفـــة رأس المال Cost of Capital الى معدل العائد المطلوب Required Rate of Return مـــن المشروع الاستثماري من أجل الحفاظ على أو زيـــادة قـــيمة الشـــركة في السوق ، ولذلك فتكلفة رأس المال ليست تكلفة بالمعنـــي الحقيقـــي ، ولكـــنها بالأحرى فإنها تعتبر معدل مطلوب يجب على الشـــركة الحصـــول عليه من الاستثمارات الجديدة ، فعلي الرغم من أنه يمكن حسابه عن طريق النظر إلى تكلفة مكونات هيكل رأس مال الشركة فهي تعتبر فـــي الواقـــع الحد الأدنى لمعدل العائد Minimum Rate of Return أو معدل العائد المرغوب في تحقيقه .

وغنـــي عـــن البـــيان فـــإن الفكر الاقتصادي والإداري الحديث يميل إلى استخدام طرق تقييم الاستثمارات التي ترتكز على أساليب الخصم (والتي تتمثل

فـــي صـــافي القيمة الحالية **Net Present Value** دليل الربحية **Profitability Index** ، معدل العائد الداخلي **Internal Rate of Return** ، العبء الاستثماري الســـنوي **Annual Capital Charge** ، وذلــك اعتمادا على أن الوقت تكلفة ، فــالأموال الحاضــرة تختلف في قيمتها عن الأموال المستقبلة ، وتتحدد درجة الاختلاف في البعد الزمني بين الأموال الحاضرة والمستقبلة ، فبتطبيق الحكمة الشـــائعة التي تقول "بأن عصفور في اليد خير من أثنين على الشجرة" . يتضح أن جنـــية موجـــود في اليد يعتبر أكثر قيمة من جنية يمكن الحصول عليه بعد سنة ، وذلك لأن استخدام النقود له تكلفة .

ويشار الى الفرق بين القيمة الزمنية للنقود **Time Value of Money** على مـــدار عدة سنوات بتكلفة الفرص البديلة **Opportunity Cost** لاستخدام مبلغ جنية لسنة من السنوات .

ويتطلـــب الأمـــر من إدارة الاستثمار أن تقوم بقياس تكلفة الحصول على الاســـتثمارات (معـــدل العـــائد المطلـــوب) ومقارنـــتها بالعائد الذي تولده تلك الاســـتثمارات (معدل العائد المتوقع) ، فيعتبر الاستثمار مقبول إذا كان معدل الدخـــل المحســـوب (المعـــدل المتوقع) يساوي أو أكبر من تكلفة رأس المال (المعدل المطلوب أو الحد الأدنى لمعدل العائد **Hurdle Rate**) .

بوجـــه عـــام يشار إلى تكلفة رأس المال بمعدلات العائد التي يتوقعها كافة الأطـــراف المســـاهمة فـــي الهيكل المالي **Financial Structure** (الدائنون – حـــاملوا الأســـهم الممتازة والعادية) ، حيث تمثل التكلفة الاقتصادية لاستخدام الأمـــوال المستثمرة ، ونظرا لتعدد مصادر التمويل أو مصادر الحصول على الأمـــوال المتاحة للاستثمار فإن لكل مصدر منها تكلفة رأس مال خاصة به ، وبشـــكل عـــام يتم حساب تكلفة تلك الأموال كمتوسط مرجح للتكاليف الخاصة

بكـــل نـــوع من رأس المال التي يتضمنها الهيكل المالي ، ويمكن التعبير عن مفهوم تكلفة رأس المال بعدة طرق مختلفة :

(1) يمكـــن تجزئة رأس المال والتي تعبر عن معدل العائد المطلوب إلى جزئيين رئيسيين :

A) معـــدل خالـــي من المخاطر **Risk-Free Rate** وهو يعني نظريا بأن علـــى الشركة أن تحقق عائد مساويا لمعدلات عائد السندات الحكومية التي لا تتعرض لأي مخاطر .

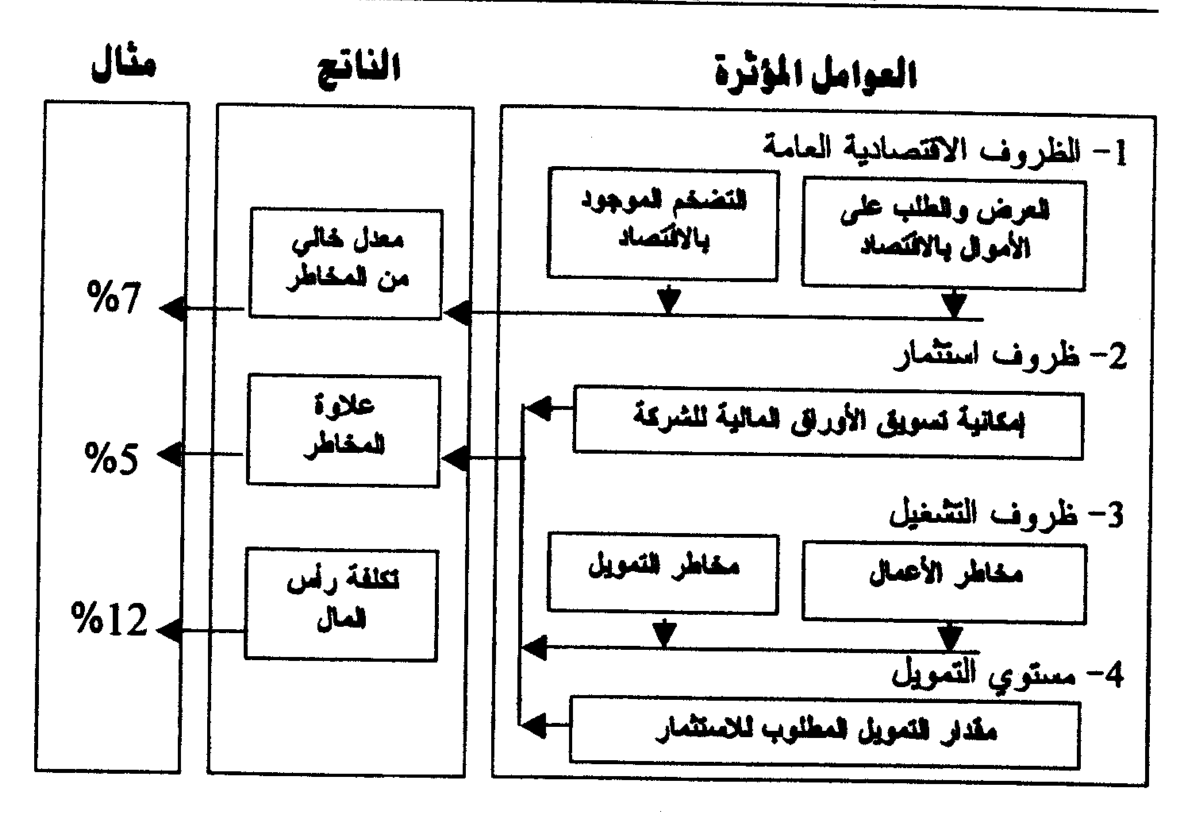
B) عـــلاوة مقـــابل المخاطـــر **Premium for Risk** وتلك العلاوة تغطي مخاطـــر الأعمـــال والمخاطـــر التمويلـــية للشركة . وتعرف مخاطر الأعمال **Business Risk** بأنهـــا مقـــدار التغـــير المحتمل للعوائد على الاستثمار والذي يمكـــن تحديده عن طريق السياسات الاستثمارية للإدارة . بينما يقصد بمخاطر الـــتمويل **Financial Risk** بأنها مقدار التغير المتزايد في العوائد على الأسهم العادية الناتجة من الاستخدام المتزايد للتمويل بالقروض والأسهم الممتازة .

ويوضح جدول رقم (9/1) العوامل الرئيسية في بيئة الأعمال والتي تجعل تكلفـــة رأس المال مرتفعة أو منخفضة – وبناء عليها تؤثر على أجزاء المعدل المطلوب .

وحيث أن المعدل الخالي من المخاطر يكون عاما بالنسبة لكفاءة الشركات فـــإن الاخـــتلافات فـــي تكلفة رأس المال بين تلك الشركات تنبع من المخاطر المـــتعلقة بكـــل منهم ، ويمكن القول بأن تكلفة رأس المال (المعدل المطلوب) يغطـــي متوسط المخاطر بالنسبة للشركة ككل والتي تتمثل في المخاطر العادية الطبيعـــية للشـــركة نتيجة احتفاظها لمجموعة استثماراتها أو ما يسمي بمحفظة الاستثمارات **Portfolio** .

جدول رقم (9/1)

العوامل الأساسية المؤثرة علي تكلفة مصدر معين



(2) وحيث أن تكلفة شخص ما تعتبر دخل لشخص أخر ، فإن تكلفة رأس المـال تعـبر عن معدل العائد الذي سوف يحافظ على القيمة السوقية للأوراق المالـية داخـل تحـركات السـوق الشاملة ، ويكون لدي المستثمرين إمكانية الحصـول علـى مـدى واسع من الاختيارات الاستثمارية والتي تتراوح بين الأوراق المالية الحكومية الخالية من المخاطرة إلى الأسهم العادية ذات الجودة المخـتلفة – وعندما يتم ترتيب محفظة الاستثمار **Portfolio** يتوقع المستثمرين الحصـول على علاوة مخاطر ملائمة لنوع الاستثمار ، فإذا كان الاستثمار لا يحقق ذلك العائد من ثم فإن سعر الورقة المالية سوف يهبط حتى يتعادل العائد مع توقعات المستثمر .

(3) تكلفة رأس المال هي المعدل الذي سوف يمكن الشركة من القيام ببيع أوراق مالية جديدة عند مستويات السعر الحالي ، ويجب على الشركة أن يكون لديهـا إمكانية استخدام المواد الجديدة بطريقة معينة تكفل الحصول على عوائد كافية لتغطية المعدل الحالي من الخطر وعلاوة كافية لمقابلة الخطر .

(4) يجـب أن تدير الشـركة أصولها ، وتختار مشروعاتها الاستثمارية بهدف الحصول على عائد قد يكون كافي على الأقل لتغطية تكلفة رأس مالها ، وإذا مـا فشـلت في تحقيق ذلك الهدف ، فإن السعر السوقي لأوراقها المالية سـوف يهـبط ، بينما إذا قامت بتحقيق عوائد أكبر من تكلفة رأس المال فمن الأرجـح أن سعر الأوراق المالية ولاسيما الأسهم العادية سوف تزيد ، ونتيجة لذلـك يمكـن الـنظر إلـى تكلفـة رأس المـال بأنهـا تكلفة الفرصة البديلة **Opportunity Cost** ، وهـنا يمكن القول بأن كل مصدر من مصادر التمويل نوعين من التكلفة (A) تكلفة المصدر بسعر السوق ، (B) تكلفة الفرصة البديلة لذلـك المصدر ، وتتمثل تكلفة المصدر بسعر السوق في العائد المطلوب دفعة

في مقابل الحصول على الأموال اللازمة من ذلك المصدر ، أما تكلفة الفرصة البديلة لمصدر التمويل هي العائد التي كان يمكن الحصول عليه من فرص استثمارية بديلة ، وبالتالي فإن ذلك العائد أو سعر الفائدة يجب أن يمثل الحد الأدنى لما يجب أن يحصل عليه من الاستثمار في ذلك المشروع ، وتتمثل أهمية الفرصة البديلة بالنسبة لمصادر التمويل في أن المشروع ينافس مشروعات أخرى ونواحي استثمار أخرى عند التقدم للحصول على الأموال اللازمة له ، وبالتالي فإن معدل العائد الذي يدفعه المشروع لمصدر التمويل يجب إلا يقل بأي حال عن العائد المعروض على هذا المصدر في مجالات استثمار أخرى .

ويمكن القول بأن لتكلفة الفرصة البديلة مظهرين ثنائيين :-

A- من وجهة نظر الاستثمار : حيث تتنافس الشركة مع مجموعة من الاستخدامات البديلة للأموال لجذب رأس مال المستثمر .

B- وداخليا : يجب على الشركة أن تقوم باختيار المشروعات ذات العوائد المتوقعة والتي تحافظ على القيمة السوقية لأوراقها المالية عن طريق تحقيق عوائد تتفق مع توقعات المستثمر (بمعني أنها تغطي علاوة المخاطر المطلوبة) .

2- هيكل رأس المال المستثمر Financial Structure

يقاس نجاح الإدارة المالية بمدى نجاح سياستها في تمويل عملياتها الاستثمارية ، وتتحدد درجة نجاحها بالقدر الذي تتحمله المنشأة في شكل توزيعات أرباح وفوائد والتزامات للغير ، فإذا وصل ذلك القدر لأدني حد اقتصادي ممكن وصفت تلك السياسة بالنجاح وكان هيكل التمويل بمعني خلطة

التمويل هي الهيكل الأمثل ، ويشير المؤلف لنقطة هامة وهو أن الهيكل المالي الأمثل يتميز بأنه ديناميكي Dynamic وليس ثابت .

ويعــرف الهــيكل الرأسمالي Capital Structure بأنه خليط من الديون والأوراق المالــية المملوكــة ، وإذا كانت الشركة تقوم بإدارة أصولها واختيار مشــروعاتها الاســتثمارية على أساس يضمن تحقق الحد الأقصى للعائد الذي يلائــم مستوي المخاطر المقبول ، على العكس من ذلك فإن الشركة تدير هيكل التمويل بهدف تقليل تكلفة رأس المال .

وبافــتراض أن كــل من المخاطر المالية ومخاطر الأعمال يؤثران على متوسط التكلفة المرجحة لرأس المال ، فإن إدخال القرض داخل هيكل التمويل يؤدي إلى تقليل تلك التكلفة حيث أن رأس المال له عدة سمات تكاليفية هامة . بســبب الأولوية المرتفعة في نظام الدفع ، من ثم فإن فائدة القرض تعتبر أقل بطبــيعة الحال من الأنواع الأخرى لتكلفة رأس المال ، وتعتبر الفائدة تخفيض ضــريبي على العكس من مدفوعات رأس المال المملوك ، وإمكانية التخفيض الضــريبي هــذه تخفــيض التكلفة الفعلية لرأس المال المفترض ، وفي أوقات التضخم يكون رأس المال المقترض أرخص . وتجتهد الشركة عند إدارة هيكل الــتمويل فــي تحقيق التوليفة المثلي الخاصة برأس المال المملوك والمقترض والتــي تــؤدي إلى أقل متوسط مرجح لتكلفة رأس المال وهي ما تسمي بهيكل الــتمويل الأمــثل Optimum Financial Structure بالنسبة لأي مستوي من الأربــاح بعــد الضرائب – وهي التي تعظم قيمة الشركة . من ثم تعتبر تكلفة رأس المــال مرتبطة بتقييم الشركة ومشروعاتها الاستثمارية ، ولتحديد هيكل رأس المــال الأمــثل تحديــد نسبة رأس المال المملوك لرأس المال المقترض Debt / Equity Ratio من الضروري التعرف على تفضيلات المستثمر للمخاطر

عن طريق معرفة دوال المنفعة بالنسبة للخطر والعائد **Utility Functions for Risk Versus Return** .

وإذا مـا تـم توفير المعلومات الخاصة بتفضيلات مخاطر المستثمر على أسـاس معـدلات الفائدة ، والعائد المطلوب على رأس المال المملوك المرتبط بخلطة مصادر التمويل يمكن تحديد خلطة التمويل المثلي **Optimum Financial Mix** عـن طريق تحديد المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال بالنسبة لكل خلطة ممكـنة واختيار الخلطة ذات التكلفة الأقل ، ومع ذلك فقد أثبتت أحد الدراسات أن نسـبة رأس المـال المملوك إلى القروض **Debt / Equity Ratio** ليس لها تأثـير على التكلفة الكلية لرأس المال وذلك على خلاف التحليل التقليدي والذي يـري تأثر تكلفة رأس المال مع كل تغير في هيكل أو خلطة التمويل . وتعتبر تلك النقطة مثار خلاف بين الباحثين .

وهيكل رأس المال هو عبارة عن مجموعة من الالتزامات وحقوق الملكية والتي ينظر إليها بأنها قيمة الشركة ويمكن التعبير عنها في المعادلة التالية :

ق س = د س + م س + ع س

حيث أن

ق س = عـبارة عـن القيمة السوقية الكلية ، د س = قيمة قرض الشركة فـي السـوق ، م س = قيمة الأسهم الممتازة للشركة بالسوق ، ع س = قيمة الأسهم العادية للشركة في السوق .

وترتبط تكلفة الأموال المختلفة التي يمكن الحصول عليها بهيكل رأس مال الشـركة ، وأغلـب الشـركات لديها مجموعة مصادر تمويلية تشمل القرض قصـير وطويـل الأجـل ، الأسـهم الممتازة والعادية والأرباح المحتجزة في

الشـــركة ، كذلـــك يمكن توفير الأموال عن طريق النقدية الناتجة من الأعمال والتي تحتفظ بها الشركات عن طريق الإهلاك .

هذا ويمكن تحديد خلطة التمويل المثلي عن طريق تحديد المتوسط المرجح للـــتكلفة بالنســـبة لكل خلطة ممكنة واختيار الخلطة صاحبة أقل تكلفة ، ويمكن شرح ذلك من خلال شكل (9/2) :

شكل رقم (9/2)

تكلفة رأس المال

(1) نسبة الافتراض	(2) نسبة رأس المال المملوك	-A- (3) الفائدة × (1-و) حيث و = 50٪	-B- (4) المعدل المطلوب على رأس المال المملوك	-C- (5) المتوسط المرجح للتكلفة (1)×(3)+(2)×(4)=(5)	-D- (6) قيمة المشروع بعد الضريبة = 10000 + (5)
صفر	100	—	10	10	1.000.000
10	90	4	10.1	9.5	1.052.631
20	80	4	10.2	9	1.111.111
30	70	4	10.3	8.4	1.190.476
40	60	4.5	10.5	8.1	1.234.567
50	50	5	11	8	1.250.000
60	40	6	11.5	8.2	1.219.512
70	30	7	12.5	8.7	1.149.425
80	20	7.5	11	9.2	1.086.956

ويبين شكل (9/2) أن هيكل رأس المال الأمثل يتكون من أنصبة متساوية لكـــل مـــن تكلفـــة رأس المال المقترض والمملوك ، وفي الحقيقة تختلف تلك الأنصـــبة من صناعة لأخرى على أساس القدرة على الافتراض ، والتغير في دخل التشغيل الصافي .

(A) تعتبر (و) معدل الضريبة الحدي للشركة والذي يبلغ 50% .

(B) ويتوقع أن يتزايد المعدل المطلوب على الأسهم العادية كدالة للمخاطر وكلما زاد نصيب الاقتراض كلما زاد الخطر المالي .

(C) ويتضـــمن هـــيكل الـــتمويل المـــثل 50% من رأس المال المقترض والمملوك بمتوسط تكلفة مرجح لرأس المال تبلغ 8% - وعند تلك النقطة فإن الـــتكلفة الصريحة Explicit Cost للقرض قبل الضريبة = 10% ، بالإضافة إلى تكلفة القرض الضمنية Implicit Cost of Debt الممثلة بالارتفاع في تكلفة رأس المـــال المملوك بمقدار 1% وذلك بالنسبة للمرة الأولي في السلاسل التي تـــزيد الـــتكلفة الأساســـية لرأس المال المملوك والتي تتمثل في معدل 10% ، وعـــند توزيـــع مستمر معين فإن أقل قيمة لتكلفة رأس المال (ك) تحدث عند الـــنقطة التي عندها تكون التكلفة الكلية للاقتراض ك د تعادل تكلفة رأس المال المملوك (ك م) .

(D) قـــيمة الشـــركة عبارة عن الأرباح بعد الضرائب والتي يفترض أن تكـــون ثابـــتة (100000ج) مقسومة على تكلفة رأس المال ، ويلاحظ أن تلك القيمة يتم تعظيمها عند نقطة هيكل التمويل الأمثل .

9/1/2 استخدام نموذج المتوسط المرجح

يقتصـــر التحليل في ذلك الجزء على المواقف التي تقدم فيها المشروعات الجديدة مخاطر مماثلة لمخاطر المشروعات القائمة فعلا للشركة ، وفي الواقع فإن نموذج المتوسط المرجح Weighted-Average Model يعتمد على تكاليف المكونـــات الفـــردية لهـــيكل رأس مال الشركة بدون دراسة الأنواع المختلفة للمخاطر ، بينما يمكن تضمين عناصر المخاطر داخل مجال تكلفة رأس المال في إطار عمل نموذج تسعير الأصل الرأسمالي كما سيتبين فيما بعد .

1- افتراضات نموذج المتوسط المرجح

Weighted - Average Model Assumption

يعتـــبر نموذج المتوسط المرجح الأسلوب المستخدم بصفة أكثر شيوعا من أجل قياس تكلفة رأس المال للشركة ، ومع ذلك الأسلوب فإن تكلفة رأس المال تعـــرف بأنهـــا المتوســـط المرجح لتكاليف المكونات الفردية لهيكل رأس مال الشـــركة بعـــد الضـــريبة ، ويســـتند نموذج المتوسط المرجح على عدد من الافتراضات الهامة :-

1- أن المخاطـــر المنتظمة **Systematic Risk** تعتبر ثابتة نسبيا ، بمعني أن يكون للمشروعات المستقبلية نفس درجة ومستوي المخاطر المنتظمة تقريبا للمشـــروعات الحالـــية للشركة ، وقد يكون ذلك الافتراض معقول في التطبيق العملي – ولكنه مقيد ومحدد من الناحية النظرية .

2- أن تكـــون تكاليف المكونات متشابكة **Interrelated** ، بحيث تستخدم تكلفة رأس المال الشاملة فقط كنقطة قطع **Cutoff Point** .

3- التكالـــيف الحالـــية ولـــيس التاريخية : حيث تهتم الشركة فقط بالقيمة الحالـــية حـــتى الآن ، حيـــث تســـتخدم قيمة الديون الحالية ومدفوعات الفائدة والأرباح وأسعار الأسهم الحالية .

4- يفـــترض أن هـــيكل رأس المـــال القـــائم هيكل أمثل ، حيث يستخدم النموذج هيكل رأس المال القائم حتى إذا لم يعتبر الأمثل **Optimal** .

2- نموذج المتوسط المرجح

يمكـــن التعبير عن نموذج المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال في معادلة وحـــيدة تبيـــن تكلفـــة رأس المال لمجموع التكاليف المرجحة لكل مكون من مكونات هيكل رأس المال وتتمثل المعادلة في الآتي :

ت ك = (ن س د)(ت د)(1- س ض) + (ن س م%)(ت م) + (ن س ع%)(ت ع)

حيث أن ت ك = عبارة عن تكلفة رأس المال الكلية .

ت د = تكلفة القرض قبل الضريبة .

(1 – س ض) = واحد ناقص سعر ضريبة دخل للشركة .

ت م = تكلفة السهم الممتازة .

ت ع = تكلفة السهم العادي المملوك .

ن س د% = نسبة القرض في هيكل رأس المال .

ن س م% = نسبة السهم الممتازة في هيكل رأس المال .

ن س ع = نسبة السهم العادي في هيكل رأس المال .

وحتى يتم التوصل للتكاليف الكلية لرأس المال فيجب القيام بحساب التكاليف الفردية لمكوناته أي تكلفة القرض والأسهم الممتازة كما سيتبين فيما بعد .

3- استخدام نموذج المتوسط المرجح في حساب تكلفة رأس المال الحدية

تشير المعادلة السابقة إلى حساب متوسط تكلفة رأس المال Average Cost of Capital ، وغني عن البيان أنه إذا قامت الشركة بتمويل مشروعات استثمارية جديدة من المصادر الداخلية (الإهلاك والأرباح المحتجزة) فإن متوسط تكلفة رأس المال تعتبر هي نقطة القطع السليمة Proper Cutoff Point أو معدل العائد المطلوب العائد المطلوب Hurdle Rate .

ولكن عندما تستخدم الشركة مصادر تمويل خارجية (مثل قرض جديد أو إصدار أسهم أخرى) فيجب أن يتم إدخال تكلفة التمويل الجديدة عند حساب تكلفة رأس المال ، وعندما يتم تضمين تكاليف التمويل الخارجية يعني ذلك أن

الشـــركة يجب أن تقوم بحساب تكلفة رأس المال الحدية Marginal Cost of Capital التي تعتبر هي نقطة القطع السليمة للمشروعات المقترحة الجديدة .

وحـــتى يـــتم تحديـــد تكلفـــة رأس المال الحدية الشاملة باستخدام نموذج المتوســـط المرجح يتم اتباع ثلاث خطوات : حيث يتم في الأولي تحديد تكلفة كـــل مكون فردي (القرض - والأسهم المملوكة سواء القديمة أم الجديدة) بعد ذلك يتم ضرب كل تكلفة بعد الضريبة في نسبة المكون في هيكل رأس المال ، وأخـــيرا يـــتم جمـــع التكاليف المرجحة للمكونات من أجل الحصول على تكلفة رأس المال الحدية الكلية .

ويشـــير المؤلـــف لنقطة هامة وهي أنه سوف يتم استخدام القيمة السوقية الجارية بدلا من القيم الدفترية Book Values والتي تعكس فقط القيم التاريخية ، وتعرف التكلفة الحدية للأموال بأنها تكلفة أخر جنية للأموال الجديدة ، ويلاحظ أنهـــا تكلفة مرجحة أيضا ولكنها تكلفة الأموال الإضافية فقط ، والتكلفة الحدية هـــي التي يجب الاهتمام بها عن اتخاذ قرار الاستثمار حيث أن الشركة ستقبل المشـــروع المقـــترح إذا كـــان العائد مساو على الأقل التكلفة الحدية والعكس صحيح حيث سترفضه إذا قل العائد عن تكلفة الأموال الإضافية المطلوبة .

A- تكلفة رأس المال المقترض Cost of Debt

تتمـــيز دراســـة حساب تكلفة رأس المال المقترض بأنها أكثر ثباتا بصفة عامة بسبب مدفوعات الفائدة المعروفة والثابتة عن طريق الاتفاق بين الشركة ودائنـــيها ، وتعرف تكلفة الأموال المقترضة بأنه معدل العائد الذي يجب دفعه لجذب رأس مال جديد إلى المنشأة .

والـــتكلفة الصـــريحة Explicit للأمـــوال المقترضة يمكن استنتاجها عن طـــريق التوصـــل لمعـــدل الخصم (ك) الذي يساوي الدخول الصافية للأموال

المقترضـــة المصدرة مع القيمة الحالية للفائدة زائد المدفوعات الرئيسية ، وبعد ذلك يتم تعديل التكلفة الصريحة التي تم الحصول عليها بالأثر الضريبي .

وحيــث أن الفــائدة على القرض تعتبر نفقة قابلة للخصم ضريبيا ، من ثم يمكــن التوصـــل لـــتكلفة الأموال المقترضة بعد الضريبة عن طريق المعادلة التالية .

د ب ص = د ق ص (1 – س ض)   حيث أن

د ب ص = عــبارة عن تكلفة الأموال المقترضة بعد الضريبة ، د ب ص = تكلفة الدين قبل الضريبة .

س ص = معــدل الضـــريبة الحـــدي ، ومن ثم فإذا حققت الشركة خسائر فسوف تكون تكلفة القرض بعد الضريبة مساوية لمعدل الفائدة .

على الرغم من ذلك فيري البعض أنه لا يجب أن يتم تعديل تكلفة الأموال المفترضـــة بالضـــرائب حيــث أنـــه سبق وأن تم الاستفادة من ميزة القرض الضريبي في تكلفة الأموال المملوكة ، حيث أن التوزيعات تعتبر أعلي بمقدار التخفيض الضريبي نتيجة الفائدة .

وعـــندما تتضمن تكاليف الإصدار فيمكن تحديد التكاليف الحدية للمكونات المختلفة للأموال عن طريق المعادلة التالية ت د = $\frac{\text{ف } (1 - \text{س ض})}{\text{س ق} (1 - \text{م})}$

حيث أن

ت د = هـــي تكلفة القرض المحدد بعد الضريبة . ق س = القيمة السوقية للأمـــوال المفترضة ، س ض = معدل الضريبة الحدي للشركة . ف = مقدار الفائدة بالجنية . م = تكلفة الإصدار كنسبة من القيمة السوقية .

ويعتـــبر العـــامل الأساســـي في تحديد تكلفة الأموال المقترضة بالإضافة لمعدل الفائدة المقترح دفعها للمقرضين سنويا قيمة السند عند تاريخ الاستحقاق

أو قــيمة بيع السند عند الإصدار مقارنة بقيمته الأسمية ، فعند إصدار سندات جديدة فإن تكاليف تلك الإصدارات تؤثر في تكلفة تلك الأموال ويمكن التوصل لــتكلفة الأموال المقترضة بعد الأخذ في الاعتبار تكاليف إصدار Floatation Cost تلــك القروض ، ويجب الإشارة إلى أن تكلفة الافتراض لا تمثل فقط في معــدل الفــائدة السنوية بل يجب الأخذ في الحسبان الفرق بين القيمة الأسمية للســند وســعر البيع الحالي له . ولذلك يمكن حساب تكلفة الأموال المفترضة طبقا للمعادلة التالية :

$$(\text{ت د}) = \frac{(\text{ف}) + \{(\text{ق س} - \text{ق ب}) / \text{ن}\}}{(\text{ق س} + \text{ق ب}) / 2} \times 100$$

ت د = تكلفــة الحصول على رأس المال المفترض الجديد ، ف = الفائدة السنوية المدفوعة بالجنية ، ق س = القيمة الاسمية للسند ، ن = عدد السنوات في تاريخ الاستحقاق، ق ب = القيمة البيعية الحالية للسند (الدخول الصافية للسند).

ومــن المعروف أن التكلفة الكلية للأموال المقترضة تتضمن عنصرين : العــائد الأسمى Nominal الذي يتوقف على مقدار الأوراق المالية المصدرة . عندما تباع قيمتها الأسمية ، والتكلفة الضمنية Inplivit أو العائد المضاف على الأموال المملوكة المطلوب الحفاظ على قيمتها السوقية من وجهة نظر مخاطر التمويل الإضافي . ويلاحظ في شكل (9/1) بأن العائد المطلوب على الأموال المملوكــة يــزيد مــن 10% إلى 16% بتكلفة أموال مقترضة ضمنية 6% ، ولذلــك فمــن وجهة نظر حاملي الأسهم المملوكة بأن تكلفة الأموال المقترضة هــي عبارة عن المعدل الذي يتعين اكتسابه على الأصول المملوكة عن طريق الاقتراض لتغطية صافي تكلفة الأموال المقترضة والعائد الإضافي على السهم العادي .

B- تكلفة الأسهم العادية الجديدة Common Stock Equity

عـند تحديـد تكلفـة الأسهم العادية يتم مواجهة صعوبات جديدة بخلاف التكالـيف المتعلقة بالسندات أو الأسهم الممتازة ، حيث لا يتوقع حاملي الأسهم العادية أن يحصلوا على أي عائد ثابت محدد مسبقا لمشترياتهم للأسهم العادية، وتعـرف تكلفة الأموال المملوكة بأنها الحد الأدنى لمعدل العائد الذي يجب أن تكسـبه الشـركة علـى الجزء من الاستثمارات الممول عن طريقها من أجل الحفـاظ على السعر السوقي لأسهمها بدون تغيير ، هذا جدير بالذكر أنه يمكن حسـاب تكلفـة الأمـوال المملوكة عن طريق منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي . والذي سيتعرض لها المؤلف فيما بعد .

وهـناك رأيان يرتبطا بحساب تكلفة الأسهم العادية : حيث يري الأول بأن تلك التكلفة تتمثل في قيمة الأرباح المنتظر توزيعها سنويا بالنسبة لقيمة إصدار السـهم مـثله فـي ذلك الأسهم الممتازة وإن كان الفرق في ذلك يتمثل في أن معـدل العائد يكون محدد مقدما في الحالة الأخيرة ، أما الرأي الثاني فيري أن معـدل العائد المنتظر ليس هو العامل الوحيد لتشجيع المستثمر على المساهمة بأموالـه بل يجب أن يؤخذ في الحسبان أيضا معدل النمو في هذه الأرباح في المستقبل ولاشك أنه سوف يؤثر بالتالي أيضا على القيمة السنوية للسهم ، ومن ثـم فـإذا أريد حساب تكلفة رأس المال للأسهم فيجب حساب مقدار الزيادة في قيمة الأسهم نتيجة نمو أرباح المشروع في المستقبل وإضافة الزيادة في القيمة علـى حاملـي الأسـهم ، وبالتالي تحسب معادلة تكلفة الأموال للأسهم العادة بواسطة التوزيعات النقدية للمنشأة بالإضافة لمعدل نموها على النحو التالي :

$$\text{ت ع} = \frac{\text{ت و}}{\text{ق س}} + \text{ن}$$

حيث أن :

ت ع = تكلفة السهم العادي　　　ت و= التوزيع السنوي للسهم

ق س = القيمة السوقية الحالية للسهم العادي　　ن = معدل النمو السنوي للتوزيع

وتعتبر تلك المعادلة مفيدة في أنها تحسب كل من التوزيع النقدي للمنشأة بالإضافة لأرباحها المحتجزة ، حيث أن معدل النمو (م) يكون بديلا عن الأرباح المحتجزة ، وهذا يرجع إلى أن نمو المنشأة عادة وليس دائما يتعلق بالأرباح المحتجزة .

ومع ذلك فحيث أن التكلفة الحدية لرأس المال تمثل المقدار الذي يجب على الشركة أن تكسبه وتربحه على الدخول الصافية من الإصدارات الجديدة ، فمن الضروري أن يتم أخذ تكاليف الإصدار **Flotation Costs** بالنسبة للإصدارات الجديدة حيث أن تكاليف ترويج هذه الأسهم تزيد من تكلفتها ، وبذلك يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة على النحو التالي :

$$ت\ ع_{(ج)} = \frac{ت\ و}{ق\ س\ (1 - ج)} + ن$$

حيث أن

ت ع(ج) = تكلفة الأسهم العادية الجديدة　　ج = تكاليف إصدار الأسهم العادية

وكأسلوب بديل للمعادلة السابقة فيمكن النظر إلى تكلفة الأسهم العادية . على أنها تتكون من الفائدة على الاستثمار الخالي من المخاطر مثل العائد الذي يمكن الحصول عليه من السندات الحكومية بالإضافة إلى العلاوات **Primums** الخاصة بتعويض مقابل مخاطر التمويل والأعمال المرتبطة بذلك الاستثمار المقترح ، وسوف يشير المؤلف لذلك فيما بعد عن الحديث عند استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي .

C- تكلفة الأسهم الممتازة Cost of Preferred Stock

ويـتم حساب تكلفة الأسهم الممتازة بطريقة مماثلة لحساب تكلفة القرض ، وبـنفس الطريقة فإن تلك التكلفة مثل تكلفة القرض تؤثر على المخاطر المالية Financial Risk . وإن كان القرض أكثر مخاطرة حيث أن عدم سداد القرض يـؤدي لإفـلاس الشركة ، ومن وجهة نظر حاملي الأسهم العادية فإن الأسهم الممـتازة تعتـبر ورقة مالية ذات أفضلية على فوائدهم ، وتعتبر تكلفة الأسهم الممـتازة عبارة عن دالة لتوزيعها المحدد المذكور ، وحيث أنه ليس لها تاريخ اسـتحقاق فيمكـن التعبير عن تكلفة الأسهم الممتازة ببساطة بأنها التوزيعات الـنقدية السـنوية مقسـومة على سعر السوق الحالي للأسهم الممتازة الخاصة بالمنشأة ، ويمكن التعبير عن ذلك من خلال المعادلة التالية : -

$$\text{ت م} = \frac{\text{ت و}}{\text{ق س}}$$

ت م = تكلفة الأسهم الممتازة   ت و = التوزيع السنوي للسهم الممتازة

ق س = القيمة السوقية للأسهم الجديدة

وكمـا كـان الحال بالنسبة للأسهم العادية فيجب مراعاة تكاليف الإصدار بالنسـبة للإصدارات الجديدة للأسهم الممتازة ، ومن ثم لابد من تعديل المعادلة السابقة على النحو التالي :-

$$\text{ت م}_{(\text{ج})} = \frac{\text{ت و}}{\text{ق س}\ (1 - \text{ج})}$$ حيث أن

ت م(ج) = تكلفة الأسهم الممتازة الجديدة   ت و = التوزيع على الأسهم الجديدة

ق س = القيمة السوقية للأسهم الجديدة

ج = تكاليف الإصدار والتي يعبر عنه بنسبة من السعر السوقي

D- تكلفة الأرباح المحتجزة Cost of Retained Earnings

طبقا لمنهجية نموذج المتوسط المرجح فليس من الضروري أن يتم حساب تكلفـــة منفصـــلة للأرباح المحتجزة من أرباح الشركة السابقة ، حيث أن تكلفة تلـــك الأمـــوال قد تم تضمينها داخل تكلفة الأسهم العادية القائمة ، ومن ثم فإن الأربـــاح المحـــتجزة تعـــد غير ملائمة لحساب تكلفة رأس المال عند استخدام الترجـــيحات السوقية **Market Weights** ، حيث أن قيمة الأسهم العادية تشمل تلك الأرباح المحتجزة .

E- تكلفة الإهلاك Cost of Depreciation

وهـــناك مصـــادر أخـــرى للأموال يتم تقديمها عن طريق التدفقات النقدية المحتجزة مثل الإهلاك والمصاريف غير النقدية الأخرى ، والسؤال المطروح هـــو هل لتلك المصادر تكلفة منفصلة ؟ والإجابة هي بالقطع لا ، حيث أن تلك الأموال قد تم توفيرها أصلا عن طريق خلطة المصادر التي سبق وأن ناقشها المؤلف ، ولذلك فمن المعقول أن يفترض بأن تكلفة الأموال الخاصة بالإهلاك هـــي نفســـها تكلفـــة رأس المال الشاملة ، ولذلك فليس من الضروري أن يتم حســـاب منفصـــل للتعامل مع الإهلاك ، أي يجب أن يتم تضمين الإهلاك عند حساب تكلفة رأس المال .

مـــثال : علـــى اســـتخدام نموذج المتوسط المرجح في حساب التكلفة الحدية لرأس المال

قامـــت شـــركة "مونت كارلو" بطرح رأس مال جديد يقدر بـــ 500.000 على النحو التالي :

التزامات متداولة	20000	عند معدل 10% بافتراض عدم وجود تكلفة ترويج
قروض طويلة الأجل	80000	عند معدل 9% وتكلفة الترويج هي ¾%
الأسهم الممتازة	50000	وتقـدر تكلفة الترويج 2% ، ويباع عنده 4 لكل سهم بتوزيع سنوي محدد بـ 3 جنية
الأسهم العادية	350000	تقدر تكلفة الترويج 10% والتوزيع هو 3/1 1 جنية لكـل سـهم ، ويبلغ السعر السوقي 50 جنية ومعدل النمو المتوقع 15%

المطلوب :

تحديـد تكلفـة رأس المـال الحدية عن طريق استخدام نموذج المتوسط المرجح ، مع العلم بأن معدل الضريبة الحدي يبلغ 50% للشركة .

الحـل :

يـتم التوصل لتكلفة رأس المال الحدية باستخدام نموذج المتوسط المرجح على النحو التالي :

1- تحديد تكلفة كل مكون فردي من مكونات رأس المال :

- تكلفة الالتزامات المتداولة =

$$\frac{\text{ف}\,(1-\text{س ص})}{\text{ق س}} = \frac{(20000 \times \frac{10}{100})\,(1-0.5)}{20000} = \frac{1000}{20000} = 0.050 \text{ جنية}$$

- تكلفة القرض طويل الأجل بعد الضريبة =

$$\text{ت د} = \frac{\text{ف}\,(1-\text{س ص})}{\text{س ق}\,(1-\text{ج})} = \frac{7200\,(1-0.5)}{80000\,(1-0.0075)} = \frac{36000}{79400} = 0.45 \text{ جنية}$$

- تكلفة الأسهم الممتازة =

$$\text{ت م} = \frac{\text{ت و}}{\text{ق س}\,(1-\text{ج})} = \frac{3}{400\,(1-0.02)} = \frac{3}{39.2} = 0.76 \text{ جنية}$$

- تكلفة السهم العادي =

$$\text{ت ع} = \frac{\text{ت و}}{\text{ق س}\,(1-\text{ج})} + \text{ن} = \frac{3}{50\,(1-0.10)} + 0.15 =$$

$$0.180 = 0.150 + 0.33 = 0.15 + \frac{15}{450} =$$

2- يـــتم حســـاب التكلفة المرجحة لكل مكون بعد الضريبة ويتم الحصول عليها عن طريق :-

ضــــرب كـــل تكلفـــة بعد الضريبة في نسبة المكون في هيكل رأس المال (الأوزون السوقية) .

الالتزامات الجارية $= 0.050 \times \frac{20000}{500000} = 0.04 \times 0.050 = 0.00200$

القروض طويلة الأجل $= 0.45 \times \frac{80000}{500000} = 0.16 \times 0.45 = 0.00720$

الأســـهـــم الممتازة $= 0.076 \times \frac{50000}{500000} = 0.10 \times 0.076 = 0.00760$

السهم العاد الجديد $= 0.180 \times \frac{350000}{500000} = 0.70 \times 0.180 = \underline{0.12600}$

يتم جمع التكاليف المرجحة لكل المكونات من أجل الحصول على التكلفة الحدية لرأس المال $= \underline{0.14280}$

ومن ثم يمكن القول بأنه حسب منهجية نموذج المتوسط المرجح فإن تكلفة رأس المال الحدية تبلغ تقريبا 14% .

4- مزايا وعيوب استخدام نموذج المتوسط المرجح

1- يســـتخدم منهجـــية منطقـــية مباشرة ومعقولة لتحديد تكلفة رأس المال الشـــاملة عـــن طـــريق جمع تكاليف المكونات لهيكل رأس المال ولذلك فمن السهولة بمكان استخدامها وفهمها .

2- ترتكـــز وتستند تلك المنهجية على المكونات الفردية للقرض والأموال المملوكـــة ، ومـــن ثم فهي تعكس كل عنصر في هيكل رأس المال ، ومن ثم

فسوف يتم ملاحظة أي تغيرات صغيرة في الهيكل عن طريق تغيرات صغيرة في تكلفة رأس المال الشاملة للشركة .

3- يوفــر أسلوب المتوسط المرجح نقطة قطع منطقية Logical Cutoff Point (معــدل عــائد مطلوب) عندما تحقق الشركة أرباح طبيعية أي عندما تحقق مستوي عائد معقول على استثماراتها .

4- تــثمر منهجــية نموذج المتوسط المرجح عن نتائج معقولة إذا كانت نســبة الأمــوال المقترضـــة في الشركة طبيعية ومعقولة ، حيث أنه باستخدام الأموال المقترضة ورافعة تمويل قد يخفضان من نقطة القطع المطلوبة للحفاظ أو زيادة قيمة الشركة ، وبالرغم من ذلك فهناك حتى الآن جدال وخلاف علمي في المستوي الفكري الاقتصادي الإداري على ذلك الموضوع .

وبالرغم من المزايا السابقة فإن منهجية نموذج المتوسط المرجح تتعرض لعدد من المشاكل :

1- ينجم عن استخدام منهجية المتوسط المرجح مشكلة في غاية الخطورة تتمــثل في أنه حين يقدم مقترحات استثمارية لشركتين متماثلتين ذا هيكل رأس مال مختلف ، فسوف يتم اتخاذ قرارات رفض وقبول مختلفة لنفس المقترحات الاســتثمارية ، وغنــي عــن القول أنه لابد من قبول المقترح الاستثماري من جانــب كافة المستثمرين إذا قدم عائد معقول بالنسبة لدرجة المخاطرة ، ولكن تــتجاهل منهجية نموذج المتوسط المرجح تلك الحقيقة مما تعتبر نقطة ضعف خطيرة .

2- مــن الخطأ استخدام أسلوب المتوسط عندما يتم تحقيق أرباح منخفضة أي تحقــق الشركة عائد منخفض ، حيث سوف يقدم ذلك الأسلوب نتيجة غير

دقـيقة ، فـإذا مـا حققـت الشـركة عائد يبلغ 2% فليس ذلك معناه أن تقبل مشروعات ذات عائد 3% ، حيث معني ذلك أن حملة الأسهم العادية سيبحثون عـن عوائـد مرتفعة في مكان أخر ، وهكذا يمكن القول إذا لم تحقق الشركة أربـاح بالمقارنـة بالشـركات الأخرى ، فإن منهجية المتوسط المرجح لتكلفة رأس المال سوف تكون ذو قيمة محدودة .

9/1/3 تحديد المعدل المطلوب باستخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي

1- مفهوم وافتراضات نموذج تسعير الأصل الرأسمالي

تغطـي الـتكلفة الحديـة لرأس المال مستوي المخاطر الذي تتعرض له الشـركة بشـكلها الكلـي ، وعندما تستخدم تلك التكلفة (يتم التوصل إليها عن طـريق نمـوذج المتوسط المرجح) كمعدل مطلوب للعائد **Hurdle Rate** عند اختـيار المشـروعات الاستثمارية – يلاحظ أنها لا تعكس مخاطر المشروع الجديد أو المشروعات الجديدة محل الدراسة .

وغنـي عـن البيان ، فقد اقترحت عدة طرق تقليدية تستند على ضرورة الـتعديل مقـابل درجة المخاطر الخاصة الملازمة لكل مشروع تحت الدراسة والتحلـيل ، ومـن تلك الطرق أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر **Risk-Adjusted Discount Rate** ، ولكـن عـن طـريق تطبيق تلك الطرق التقلـيدية بالـرغم من ذلك يمكن أن تظهر مشكلة كبيرة تتمثل في أن التعديل مقـابل تلك المخاطرة سوف يؤدي إلى زيادة تكلفة رأس المال للشركة ، وهذا يمكـن أن ينشـأ بسـبب قبول مشروعات ذات طبيعة مخاطر أكبر من طبيعة مخاطـر الشـركة ومـن ثم تزداد طبيعة مخاطر الشركة ، وإذا ما حدث ذلك

فيجب أن تزيد تكلفة رأس المال الحدية للشركة لتعكس المخاطر الجديدة لهيكل الشركة .

ومع ذلك فحتى إذا ما تم تطبيق الطرق التقليدية بشكل سليم ، فإن الشركة سـوف تقـبل أيضا مشروعات ذات طبيعة مخاطر أقل من المخاطر الشاملة للشركة ولا يحدث أثر الزيادة .

ويمكن للمؤلف القول بأن متوسط تكلفة رأس المال **Average Cost Capital** تمـثل المعـدل الاستراتيجي الذي تجتهد الشركة في أن تحصل على مجموع العملـية ، فالإدارة قد تقبل مشروعات معينة ذات مستويات مرتفعة من الخطر والعـائد وأخرى ذات مستويات منخفضة ولكن متوسط طبيعة المخاطر والعائد تقـترب مـن الذي يتم تضمينه داخل التكلفة الحدية لرأس المال ، ولذلك يمكن اسـتخدام نمـوذج تسعير الأصل **Capital Asset Pricing Model** في حساب المعـدل المطلوب **Hurdle Rate** وتعديل المخاطر المرتبط بالمشـروع محل التقيـيم ، حيث تربط منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي عوائد المشروع المتوقعة بدليل **Index** يمثل مقياس واسع للنشاط الاقتصادي .

ويمكـن تعـريف نموذج تسعير الأصل الرأسمالي بأنه أداة تحليلية ترتكز علـى عـدة افتراضات محددة تقوم بتحديد معدل العائد المتوقع المرغوب لأي أصل أو مشروع استثماري عن طريق مساواة هذا المعدل بمعدل العائد الخالي مـن المخاطـر زائد علاوة مخاطر السوق مضروبا في قيمة مقياس المخاطر المنـتظمة لهذا الأصل (وهو ما يطلق عليه بمعامل بيتا **Beta Coefficient**) ، ولهـذا فهو يعتبر إطارا عاما للتحليل تندمج فيه العلاقة بين المخاطر ومعدلات العائد .

مما سبق يتبين أن هناك عدد من الافتراضات لذلك الإطار الفكري لنموذج تسعير الأصل الرأسمالي وهي بإيجاز .

1- أن تكــون هــناك أسواق ذات كفاءة **Efficient Markets** وهي التي يــتوافر فــيها المعلومــات عن المخاطر والعوائد المحتملة وتكون متاحة من معروفة لكافة المستثمرين .

2- أن يكون المستثمرين متجنبي المخاطر في الأسواق **Risk Aversion In Efficient Markets** .

3- أن تكــون الأهــداف الاستثمارية منطقية بمعني توقع الحصول على أعلــي عائد مقابل مستوي المخاطر المقبولة أو أقل مخاطر مقابل أي مستوي مرغوب للعائد **Rational Investment Goal** .

4- أن تكــون الأصول ذات سيولة تامة ويمكن تجزئتها **Divisible and Liquid Assets** .

5- أن يكون معدل الإقراض بلا مخاطرة **Riskles Borrowing Rate** .

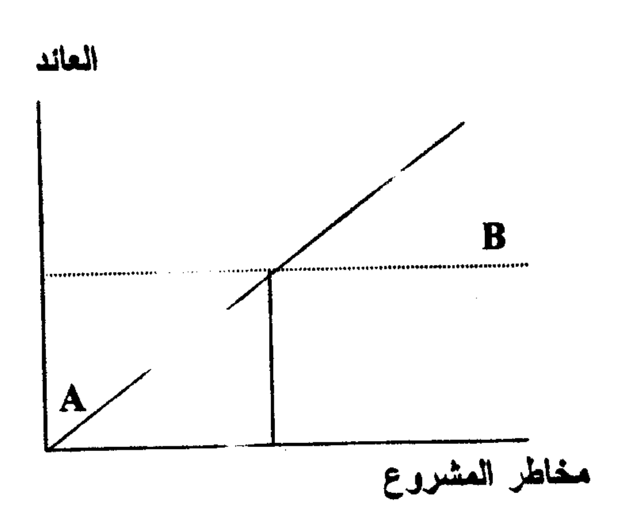
6- ليس هناك أي ضرائب أو تكاليف **No Takes of Costs** .

7- ليس هناك أي احتمال للإفلاس **No Chance of Bankruptcy** .

ويمكن قياس معدل العائد المطلوب **Required Rate of Return** باستخدام نمــوذج الأصــل الرأسمالي بسبب القصور العام للتكلفة الحدية لرأس المال – ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل رقم (9/3) .

شكل رقم (9/3)

معدل العائد المطلوب



يتبيـــن مـــن الشكل السابق مدى قصور التكلفة الحدية لرأس المال كما تم حســابها باســتخدام نموذج المتوسط المرجح ، حيث أن تلك التكلفة لا تسمح بوجــود مستويات مختلفة لمخاطر المشروعات ، ويتبين أيضا أن خط السوق الرأسمالي Capital Market يحدد معدلات عائد مطلوبة ملائمة للاستثمارات ذات الدرجــات المختلفة من المخاطر ، حيث يتضح أن المشروع (A) سوف يــرفض ويــتم قبول المشروع (B) حسب منهجية نموذج المتوسط المرجح ، بيــنما عــن طــريق خط السوق الرأسمالي والذي يقيس بدقة علاقة المخاطر والعائد السوقي يتبين أن المشروع (A) سوف يقبل في حين أن المشروع (B) يرفض بالرغم أن المشروع (A) تحت التكلفة الحدية لرأس المال .

2- تحديد معدل العائد المطلوب طبقا لمنهجية نموذج الأصل الرأسمال

حيـث يـتم تحديد معدل العائد المطلوب وفقا لتلك المنهجية طبقا لمعادلة التالية :

ع ط • = ع خ + { $\overline{(\text{ع س})}$ - ع خ } ب•

حيـث أن ع ط• = معـدل العـائد المطلـوب من المشروع الاستثماري المقترح

ع خ = معدل عائد خالي من المخاطر

$\overline{(\text{ع س})}$ = العائد المتوقع على الدليل السوقي

ب• = معامل بيتا (المخاطر المنتظمة) للمشروع المقترح وهي =

$$\frac{\text{تغاير } \{\text{ع * ، ع س}\}}{Q^2\ \text{س}}$$

حيث أن :

ع • = العائد المتوقع للمشروع

ع س = العادي المتوقع من الدليل السوقي

Q^2 س = تباين الدليل السوقي

ويمكـن للمؤلـف توضيح كيفية الحصول على معدل العائد المطلوب من خلال منهجية تسعير الأصل الرأسمالي عن طريق المثال التالي :

مثـال :

يبين جدول (9/4) أن هناك أربعة مشروعات تدرسهم شركة ما ، وكانت عوائدهـم وعـائد الدليل السوقي (ع س، ع أ، ع ب، ع ج، ع د) مع حالات الطبـيعة المخـتلفة (ط) واحتمالاتها (ح) مبينه في الجدول ، ويمكن الحصول

على تلك التقديرات من خلال البيانات التاريخية أو عن طريق استخدام منهجية المحاكاة .

جدول رقم (9/4)

حالات الطبيعة	ح	ع س	ع أ	ع ب	ع هـ	ع د
ط 1	0.20	%20	%15	%40	%15	%10
ط 2	0.50	%30	%20	%30	%40	%15
ط 3	0.20	%20	%13	صفر%	صفر%	%6 -
ط 4	0.10	%10	%3	%30 -	صفر%	%3 -
	1000					

وبافتراض أن المعدل الخالي من المخاطر هو 8% ، فالمطلوب هو تحديد المعــدل المطلوب باستخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي ، ومن ثم تقييم أو اختيار أفضل مشروع من الأربعة .

أولا : يتم حساب معدل العائد للدليل السوقي المتوقع ، والتباين والانحراف المعياري للعائد السوقي كما يلي :

جدول رقم (9/5)

حالات الطبيعة	ح	ع س	ح×ع س	[ع س – (ع س)]	[ع س – (ع س)]²	[ع س – (ع س)]² × ح
ط 1	0.20	0.20	0.040	0.002 -	0.000004	0.0000008
ط 2	0.50	0.30	0.150	0.098 +	0.009604	0.0048020
ط 3	0.20	0.06	0.120	0.142 -	0.020164	0.0040328
ط 4	0.10	صفر	صفر	0.202 -	0.040804	0.0040804
		ع س	0.202		= Q ² س	0.0129160
ومن جدول (9/5) يتبين أن العائد المتوقع علي الدليل					= Q ² س	0.1136485

السوقي يبلغ 202% بانحراف معياري يبلغ 11.36% .

ثانيا : يتم حساب معدلات العوائد المتوقعة والتغيرات الخاصة بالمشروعات الاستثمارية الأربعة كما يلي :

جدول (9/6)

حالات الطبيعة	ح	ع أ	ح × ع أ	(أ) / ع أ - (ع أ)	(أ) / ع س - (ع أ)	(أ) × (س)	(أ) × (س) × ح
ط 1	0.20	0.15	0.030	- 0.009	- 0.002	-0.000018	-0.0000036
ط 2	0.50	0.20	0.100	+ 0.041	+ 0.098	+0.004018	+0.002009
ط 3	0.20	0.13	0.026	- 0.029	- 0.0142	+0.004118	+0.0008236
ط 4	0.10	0.03	0.003	- 0.129	- 0.202	+0.026058	+0.0026058
		(ع أ)	0.159		تغاير	(ع، عس)	+0.005442

وبنفس الطريقة يتم الحصول على معدلات العائد والتغاير الخاص بالاستثمارات ب ، حـ ، د

(ع ب) = 0.20 تغاير (ع ب ، ع س) = + 0.02062

+(ع حـ) = 0.23 تغاير (ع حـ ، ع س) = 0.019543

(ع د) = 0.08 تغاير (ع د ، ع س) = + 0.00962

ثالثا : يتم حساب معامل المخاطر المنتظمة Systemtic Risk أو معامل بيتا Coefficient Beta وذلك عن طريق المعادلة التالية : -

$$م\ ب = \frac{تغاير\ \{ع\ ، ع\ س\}}{Q^2\ س}$$

حيث أن تغاير (ع5، ع س) = التغاير Covariance بين العوائد على مشروع معين والعوائد على الدليل السوقي

6^2 س = تباين الدليل السوقي

معامل المخاطر المنتظمة أو معاملات بيتا للمشروعات الاستثمارية الأربعة

م ب أ = $\frac{0.005442+}{0.012916}$ = 0.421

م ب ب = $\frac{0.0206}{0.01916}$ = 1.596

م ب ج = $\frac{0.019543}{0.01916}$ = 1.513

م ب د = $\frac{0.00962}{0.012916}$ = 0.745

رابعا : يتم حساب معدل العائد المطلوب للمشروعات الاستثمارية :

وبناء على المدخلات السابقة ، يمكن حساب معدل العائد المطلوب باستخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي ، ويتم ذلك لكل مشروع عن طريق المعادلة التالية :

ع ط • = ع خ + ع خ + [$\overline{(ع س)}$ – ع خ] ب •

حيث أن :-

ع ط • = عبارة عن العائد المطلوب من المشروع الاستثماري المقترح .

ع خ = معدل عائد خالي من المخاطر .

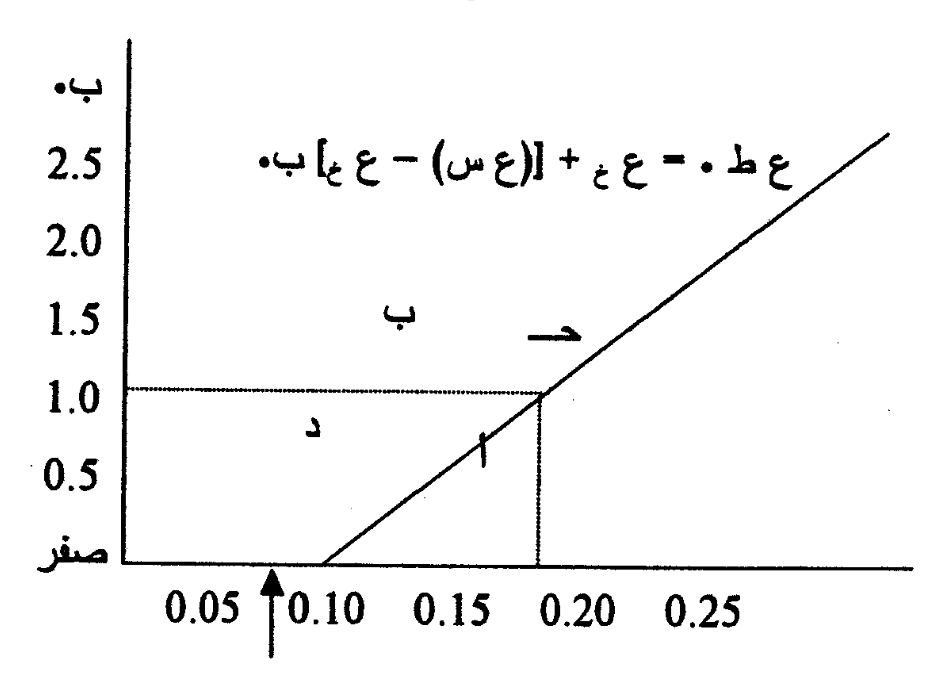
$\overline{(ع س)}$ = العائد المتوقع على الدليل السوقي .

ب • = معامل بيتا للمشروع المقترح $\frac{\text{تغاير \{ ع • ، ع س \}}}{Q^2 \text{ س}}$

ويمكن حساب العائد المطلوب للمشروعات الاستثمارية الأربعة (بافتراض أن ع خ = 8%)

		ع ط •	ع • (العائد المتوقع)
ع ط م =	0.421 (0.08 – 0.202) + 0.08	= 13.14%	15.9%
ع ط ب =	1.596 (0.08 – 0.202) + 0.08	= 27.47%	20%
ع ط ح =	1.513 (0.08 – 0.202) + 0.08	= 26.46%	23%
ع ط د =	0.745 (0.08 – 0.202) + 0.08	= 17.09%	8%

خامســـا : يـــتم تقيـــيم المشروعات الاستثمارية المقترحة باستخدام الخط الســـوقي للورقـــة الماليـــة Security Market Line ، أو السعر السوقي لخط المخاطر Market Price of Risk Line وحسب منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي فإن المشروع (A) هو الذي يتم قبوله فقط حيث يزيد عائدة المتوقع عن العائد المطلوب له . ويمكن توضيح ذلك على الرسم البياني :



وبـــناء على الشكل السابق فسوف يتم اختيار المشروع (A) فقط حيث أنه يقـــع تحت خط الورقة المالية السوقية (السعر السوقي لخط المخاطر) ، بمعني أنـــه يشـــير إلـــى أنـــه يقـــدم معدل عائد كاف للتعويض مقابل مخاطرة ، أما المشـــروعات الاســـتثمارية الأخـــرى تقع فوق ذلك الخط ، حيث أن عوائدهم ليست كافية لتغطية المخاطر السوقية .

3- تحديد تكلفة الأسهم العادية عن طريق منهجية نموذج الأصل الرأسمالي

بالإضـــافة لما سبق فإن نموذج تسعير الأصل الرأسمالي يقدم أسلوب بديل لـــتقدير تكلفة رأس المال المملوك للشركة Cost of Equity Capital ، فإذا ما

تـــم التعرف على قيمة بيتا للشركة بمعني المخاطر المنتظمة لها . من ثم يمكن تحديد تكلفة الأسهم العادية باستخدام تلك المعادلة :

ت ع = [ع خ + $\overline{(\text{ع س})}$ – ع خ] ب *

ويمكـــن استخدام تلك المعادلة لتحديد تكلفة الأسهم العادية بدلا من نموذج تقييم التوزيع والذي سبق وإن أشار لحسابه المؤلف فيما سبق .

4- مشاكل استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي

1- يـــتوقف نجاح استخدام منهجية ذلك النموذج في التطبيق العملي على ثبات قيمة بيتا Stability of Beta ، وقد أوضحت الدراسة الميدانية عدم ثبات قـــيمة بيـــتا أو المخاطـــر المنتظمة عندما يتم استخدام بضع فترات زمنية في الحســـاب . ولكـــن يمـــيل التباين في بيتا للإنخفاض عندما تزيد عدد الفترات الزمنية .

2- علـــى المستوي النظري يعتبر استخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأســـمالي في حساب معدل العائد المطلوب سليما ، ولكن عند التطبيق يعتبر اســـتخدامه في حساب معدل العائد المطلوب صعبا وذلك بسبب مشاكل القياس Measurement Problems ، وتكمن الصعوبة الأساسية في تحديد العلاقة بين العوائد السوقية وعوائد المشروع .

9/2 تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل علاقات الارتباطات بين التدفقات النقدية باستخدام تحليل المخاطر

مقدمة

لاشـــك أن التخطـــيط عملية ترتبط بالمستقبل ، وبالتالي لا يمكن أن تكون هـــذه العملـــية تامـــة أو حقيقية ، إلا أنه باستخدام النماذج الرياضية والمحاكاة

المعتمديـــن على الحاسب الإلكتروني – يصبح بالإمكان الحصول على صورة أكثر وضوحا للظروف المستقبلية الغير مؤكدة .

ولاشـــك أن تحليل المخاطر **Risk Analysis** هو عبارة عن أسلوب علمي يســتخدم في مرحلة تقييم المشروع للدلالة على مشكلاته المستقبلية ذات التأثير المباشــر علـــى قيمته الاقتصادية المالية وتكلفته المبدئية والمعايير الاقتصادية المســتخدمة لقــياس ربحيــته ، ويتبع تحليل المخاطر أسلوب منظما وشاملا لدراسة كافة مراحل المشروع بالعناصر المؤثرة فيه وفيها تتحدد الاستراتيجية الشـــاملة لإدارة المشـــروع ، ويتلخص أسلوب إدارة المخاطر في البحث عن عناصـــر المخاطـــرة أي تحديدها ، وقياس تلك المخاطر بالإضافة إلى التعامل مع المخاطر عن طريق تجنبها أو تقليل تأثيرها .

ولإجـــراء تحلـــيل القـــرار المتضمن عناصر مستقبلية توضع المشكلة في تعبـــير احتمالـــي **Probabilistic Terms** يستخدم متوالية لقيم مختارة بالتقييم يمكـــن التحقق من أيا من لأي من عناصر المخاطر بدلا من تحديد قيمة واحدة للعنصـــر ، أمـــا مـــدى احتمال حدوث كل قيمة من تلك المتوالية فإنها توضع أيضا في شكل توزيع احتمالي .

يهـــتم هذا الجزء بتقييم المشروعات الاستثمارية في ظل علاقات الارتباط أو الاســـتقلال التـــي توجـــد بين التدفقات النقدية المكونة لقيمة المشروع ، يتم إجـــراء ذلـــك التقيـــيم باستخدام التوزيعات الاحتمالية لمكافئ التأكد أو معدل الخصم المعدل بالمخاطر بالإضافة إلى استخدام أسلوب شجرة القرار ، وأخيرا استخدام ميكانيكية المحاكاة .

9/2/1 إمكانية التغير في التوزيعات الاحتمالية لمكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل بالمخاطر

9/2/1/1 مقارنة بين طريقتي مكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل بالمخاطر

يتعرض استخدام طريقة معدل الخصم المعدل بالمخاطر إلى انتقادين رئيسيين هما :

1- أن طريقة معدل الخصم المعدل بالمخاطر لا تقوم بفحص المخاطر المرتبطة بكل مشروع ، كما لا تقوم بدراسة التغيرات في المخاطر خلال حياته المفيدة ، حيث تعتمد فقط على تجميع المشروعات فقط على حسب أنواع المخاطر العامة المرتبطة بها ، فتلك الطريقة تطبق نفس معدل الخصم وعلاوة المخاطر خلال الحياة الإجمالية للمشروع .

في حين تتطلب طريقة مكافئ التأكد الفحص الفردي للمشروعات في كل فترة زمنية حيث أن المخاطر المرتبطة بالمشروع محل الدراسة قد تتغير خلال حياته المقدرة .

وفي حقيقة الأمر فإن عدم التأكد المحيط بالاستثمار يمكن أن يتركز فقط في بضعة سنوات من حياة المشروع ، ومتى تم التخفيف من مشكلة عدم التأكد تكون لكافة السنوات المستقبلة مستوي مخاطر أكثر اعتدالا .

2- ترتبط تعديلات المخاطر جزئيتين من عملية الخصم ، أولهما العائد الخالي من المخاطر لأخذ عنصر الوقت في الحسبان بالإضافة إلى علاوة المخاطر ، وقد يشير استخدام معدل خصم ثابت مرتفع خلال المشروع المفيدة الكلية إلى أن مخاطر هذا المشروع تتزايد بمرور الوقت ، الفرق بين القيمة

الحالـــية للتدفقات النقدية المخصومة عند معدل عائد خالي من المخاطر والقيمة الحالـــية لـــنفس التدفقات النقدية عند خصمها عند معدل خصم معدل بالمخاطر يـــتزايد بشكل أسي بمرور الزمن ، ويمكن شرح تلك العملية عن طريق المثال التالي :

مثـــــال :

تقـــوم أحـــد المنشـــآت بدراسة مشروع استثماري يتكلف 10000 جنية ، ويتمـــثل عمره الاقتصادي 12 سنة ، كما تبلغ التدفقات النقدية الداخلة المتوقعة 1800 جنـــية ســـنويا ، ويبلغ معدل العائد الخالي من المخاطر 7% ، في حين تـــبلغ تكلفـــة رأس مـــال الشركة بمعدل 10% ،في حين يتمثل معدل الخصم المطـــبق على ذلك المشروع 15% (والذي يتمثل في استثمار جديد من النوع الأول) ، وتتوقع إدارة المنشأة أن تشتت العوائد بعد السنة الخامسة سوف يكون ثابـــتا نســـبيا ، ولذلك فسوف يتم تطبيق معاملات مكافئ التأكد سالفة الإشارة بالنسبة للفترات الأربعة الأولي وبعد ذلك 0.75 .

المطلوب :

تحديـــد صـــافي القـــيمة الحالية للمشروع باستخدام كل من طريقتي معدل الخصم المعدل بالمخاطر ومكافئ التأكد مع المقارنة بينهما .

الحـــل

1- استخدام طريقة معدل الخصم المعدل بالمخاطر :

السنة	$\bar{Rt}$	معامل الخصم عند 15٪	القيمة الحالية
صفر	- 10000 ج	1	- 10000
12-1	1800	5.420619	9757
			RAR = 243 ج

2- استخدام طريقة مكافئ التأكد :

السنة	$\bar{R}$	OC_t	$OC_t \bar{R}_t$	معامل الخصم عند 7٪	$OC_t R_t$ المخصومة
صفر	10000 -	1	10000 -	1	10000-
1	1800	0.92	1656	0.934579	1548
2	1800	0.88	1584	0.873439	1384
3	1800	0.85	1530	0.816298	1249
4	1800	0.80	1440	0.762895	1099
12-5	1800	0.75	1350	4.555475	6150
					1430 =CE

لاشـــك أن الحليـــن السابقين الناتجين من استخدام طريقتي معدل الخصم المعـــدل بالمخاطـــر ومكافئ التأكد يفسران النتائج المتناقصة لاستخدام كلا من الطريقتيـــن ، فالمشـــروع ســـوف يـــتم رفضه باستخدام طريقة معدل الخصم بالمخاطر ، إلا أنه قد يتم قبوله عند استخدام طريقة مكافئ التأكد . هذا ويمكن إلقـــاء الضـــوء على الفرق بينهما عن طريق التطلع للجدول التالي الذي يقوم بمقارنـــة الـــتدفقات الـــنقدية المخصومة باستخدام طريقة معامل التأكد ومعدل الخصم المعدل بالمخاطر (15%) وتكلفة رأس المال عند (10%) .

السنة	$OC_t R_t$	R عند 15٪	R_t عند 10٪
صفر	10000 -	10000 -	10000 -
1	1548	1565	1636
2	1384	1361	1488
3	1249	1184	1352
4	1099	1029	1229
5	963	895	1118
6	900	778	1016
7	841	677	924
8	786	588	840
9	734	512	763
10	686	445	694
11	641	387	631
12	599	336	574
	CE	243 = RAR	ص ق ح = 2265

يوضـــح الجـــدول السابق قيمة التدفقات النقدية باستخدام كل من المداخل الـــثلاثة ، فإذا ما كانت معاملات مكافئ التأكد عبارة عن تعديل دقيق للمخاطر لذلك المشروع ، فإنه يمكن أن يتضح أن استخدام معدل خصم معدل بالمخاطر وثابـــت عند 15% مبالغا في التعويض مقابل المخاطر المحيطة بالمشروع في كل سنة باستثناء السنة الأولي (حيث أن القيمة الحالية لقيم $\bar{R}_t$ OC_t) .

ويلاحـــظ أن الفرق بين تلك القيم الحالية يعد صغيرا بواقع 23ج في السنة الثانية وكبيرا بمقدار 263ج في السنة الثانية عشر .

كمـــا يجـــب التركيز على أن طريقة معدل الخصم المعدل بالمخاطر عند استخدام معدل خصم ثابت تفترض أن مخاطر المشروع تزداد بمرور الزمن ، وفـــي الحقـــيقة فإنهـــا تكبر عند معدل أسي خلال الزمن بسبب عملية الخصم المركـــب المرتبطة بمعاملات الخصم (حيث أن معاملات الخصم تعتبر تعديل مقلـــوب لمعاملات الفائدة المركبة) ، مع ذلك فإذا كانت معاملات مكافئ التأكد تعتـــبر تعديل دقيق للمخاطر لذلك المشروع ، من ثم فإن المخاطر تكون ثابتة فـــي الســـنوات 5 – 12 (كمـــا تم إثباتها عن طريق المعامل الثابت OC_t عند 0.75) ، بدلا من التزايد الأسي كما تم افتراضه بواسطة طريق معدل الخصم المعدل بالمخاطر .

أخـــيرا يجـــب الذكر أنه عن طريق مقارنة الأعمدة (1 ، 2 ، 3) بالنسبة للســـنوات العشـــرة الأولـــي مـــن حياة المشروع ، فإن المشروع يكون أكثر مخاطـــرة مـــن المنشأة بوجه عام (حيث أن القيم الحالية باستخدام تكلفة رأس المال تكون أعلي من القيم المخصومة OC_t R_t إلا أنه بالنسبة للسنتين الأخيرتين فـــإن المشروع يكون اقل مخاطرة من المنشأة ككل (حيث في السنتين الحادية

عشر والثانية عشر فإن القيم المخصومة R_t OC_t تكون أعلي من القيم الحالية باستخدام تكلفة رأس المال) ، مع ذلك فإن بدراسة الحياة الكاملة للمشروع ، فإنه يكون أكثر مخاطرة من المنشأة ككل ، حيث أن $\overline{CE}$ تكون أقل من صافي القيمة الحالية التي يتم إيجادها باستخدام معدل خصم الملائم لمشروعات متوسطة المخاطرة للمنشأة (تكلفة رأس المال عند 10%) .

2/1/2/9 احتمال التغير في التوزيعات الاحتمالية في ظل علاقات الارتباط بين التدفقات النقدية

لا شك أن التوزيع الاحتمالي لكل مشروع استثماري يمثل مجتمعا إحصائيا أو حتى يمكن أن تكون المقارنة بين مجتمعين سليمة فيجب أن تؤخذ في الحسبان معالم ذلك التوزيع وهما متوسط المجتمع Mean ومقياس التشتت على سبيل المثال الانحراف المعياري Standard deviation ، وقد بين المؤلف فيما سبق أن أي معيار يمكن استخدامه لتقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد – حالة الجهل الجزئي لا بد أن يقوم بدراسة العائد مع الخطر ، أي دراسة المتوسط والانحراف المعياري للتوزيع الاحتمالي الذي يعبر عن التدفقات النقدية للمشروع .

ومن ثم فإن الصورة المركبة لجانبية وقبول المشروع الاستثماري خلال حياته بصفة عامة يتم تحديدها عن طريق التوزيع الاحتمالي بواسطة المقياسين الإحصائيين وهما القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد (ك) والقيمة المتوقعة لمعدل الخصم المعدل (ر) علاوة على الانحراف المعياري لكل منهما (σك) ، (σر)، وقد بين الباحث سابقا كيف يتم تحديد القيم المتوقعة لكل من المعيارين ،

ويتبقى للمؤلف أن يوضح كيفية تحديد والتوصل للانحراف المعياري لكل منهم وكيف يمكن استخدام تلك المقاييس في تحديد مدى قبول المشروع الاستثماري.

وتتمثل بيانات المدخلات Input Data التي سيتم استخدامها الباحث في تحديد الانحراف المعياري لمكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل تتمثل في :-

- الانحرافات المعيارية للتوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية الداخلة السنوية .
- درجة الارتباط Degree of correlation بين توزيعات التدفق النقدي خلال حياة المشروع وتلعب تلك الناحية دورا هاما (الارتباط الزمني بين توزيعات التدفق النقدي) في تحديد أهمية وحجم الانحراف المعياري كمكافئ التأكد أو معدل الخصم المعدل حيث يمكن لعلاقات الارتباط والتداخل Interrelationship أن تزيد أو تخفض المخاطر ، وهناك عدة أنواع علاقات من الارتباط Inter dependence بين التدفقات النقدية .

A- افتراض استقلال التدفقات النقدية الداخلة Independent cash Inflows

وفي ظل ذلك الافتراض تكون التدفقات النقدية مستقلة تماما خلال حياة المشروع ، بمعنى أن التدفقات النقدية خلال السنوات المتعاقبة ليس بينها ارتباط (بمعنى عدم وجود علاقة عشوائية بين تلك التدفقات) ، وقد يحدث ذلك الفرض في الأسواق المرتفعة التنافس التي تخلو من الأسماء التجارية والإعلان ، حيث تشكل القوى الخارجية Exogenous Forces طلب السوق ، وبافتراض الاستقلال الزمني للتدفقات النقدية فيمكن حساب التباين عن طريق المعادلة التالية :

$$\sigma^2 \text{ أو } \sigma^2 = \sum_{\text{و = صفر}}^{\text{ن}} \frac{\acute{o}^2_{\text{و}}}{(1+\text{ع})^{2\text{و}}}$$

ومن ثم يمكن الحصول على الانحراف بأخذ الجذر التربيعي للمعادلة السابقة.

B- افتراض وجود ارتباط تام وكامل بين التدفقات النقدية

Perfectly correlated cash flows

وفـــي ظـــل ذلك الافتراض أي حالة وجود الارتباط الكامل فإنه إذا ما تم معرفة نتيجة التدفق النقدي الداخل للسنة الأولى ، فإنه يتم تحديد كافة التدفقات النقدية الداخلة المتتالية مقدما حيث ستكون كثيرا من انحرافاتها المعيارية أعلى وأسفل متوسطاتها النسبية كما كان التدفق النقدي الداخل للسنة الأولى ، وتوجد مـــثل تلك العلاقة بين التدفقات النقدية الداخلة في الأسواق الاحتكارية المتنافسة المليئة بأسماء الجودة والضغط الإعلاني ، والدخول المحدد بالسوق **Limited entry** وبطبـــيعة الحال فإن التغير **Variability** الموجود هنا سيكون أكبر من ذلـــك الموجـــود في ظل الافتراض الأول ، ويرجع ذلك لميول تكثيف الخطر للارتـــباط الإيجابـــي الـــذي يـــنجم عن نقص المتغيرات المقابلة أعلى وأسفل المتوسطات خلال حياة المشروع الموجودة في حالة التدفقات النقدية المستقلة ، وفي تلك الحالة ستكون المعادلة :

$$\sigma^2 ك \text{ ، } \sigma^2 ر - \left[\sum_{و=صفر}^{ن} \frac{ó\ و}{(1+ع)^{و}}\right]^2$$

وتتمـــثل ردود الفعـــل الطبيعية للإدارة في حساب الانحراف المعياري في ظل الافتراضات المختلفة في :

- كيف يمكن تحديد درجة الارتباط بين التدفقات النقدية بدقة ؟
- كـــيف يمكـــن أن يستخدم الانحراف المعياري كمكافئ التأكد σك في المساعدة في تقييم المشروع الاستثماري ؟

وفـــي الواقـــع أنـــه مـــن الصـــعوبة بمكان تقدير درجة الارتباط الزمني **Intemporal correlation** من توزيع التدفق النقدي الداخل ، ولكن لبعض التسهيل

فإنـــه يمكـــن القول بصفة عامة بأن الانحراف المعياري كمكافئ التأكد (σك) ســـوف تـــأخذ قيمتها العظمى عندما توجد حالة الارتباط الكامل من توزيعات الـــتدفق النقدي الداخل ، علاوة على أنه يمكن التوصل إلى قيمة معتدلة لحد ما للانحـــراف المعـــياري لمكافئ التأكد عند افتراض أن التدفقات النقدية مستقلة تماما (الارتباط = صفر) .

والســـؤال الـــذي قـــد يتبادر للأذهان هو أي من المشروعين يقابل معايير الشـــركة الخاصة بالقبول ، والمفاضلة ستتوقف بطبيعة الحال على دالة منفعة الشركة التي تحدد هرمية الأهداف ، وتفصيلات المخاطر والمواقف تجاه بدائل المخاطر والعائد **Risk-Return trade offs** .

ويمكن القول بأن المشروع الذي سيرجح عن الأخر هو الذي يتميز بتقديم قيمة متوقعة أعلى وانحراف معياري أقل لمعامل التأكد ، ولا شك أن المقاييس التـــي تـــم حسابها في الجزء الثالث بالإضافة للاحتمالات المحسوبة في الجزء الـــرابع في ظل الافتراضين سوف تقدم بيانات المدخلات المناسبة التي تساعد الإدارة على المفاضلة أو ترتيب المشروعين ، وبالتالي تقرر أي منهم يجب أن يتم قبوله وهو يتوقف بطبيعة الحال على دالة منفعة الشركة .

C- الافتراض الثالث – حالة الارتباط الغير كامل

يلاحظ أن أغلب التدفقات النقدية للمشروع تقع بوجه عام بين الافتراضين الســـابقين (وجـــود ارتباط معتدل **moderate correlation**) مثل حالة التدفقات الشـــرطية **Conditional** ، حيث تتوقف القيمة المتوقعة لصافي القيمة الحالية فـــي فـــترة معيـــنة على ما يحدث في الفترة السابقة مباشرة ، وبالإضافة إلى المعـــادلات السابقة التي تصف الافتراضين (الاستقلال – الارتباط الكامل) فقد اشـــتق **Hillier** معادلة للانحراف المعياري يمكن أن تطبق لحساب الانحراف

المعـياري لقـيمة مكافـئ التأكد حيث يتميز المشروع الاستثماري بمزيج من الـتدفقات تدفقـات مستقلة وأخرى غير مستقلة ، ويرى Hillier بأن التدفقات الـنقدية المبدئـية وكذلـك تكاليف الإنتاج السنوية يمكن اعتبارها من التدفقات المسـتقلة لعـدم وجـود علاقـة ارتباط بينها ، بينما التدفقات النقدية الخاصة بإيـرادات المبـيعات والتكالـيف التسويقية يجب اعتبارها تدفقات غير مستقلة لوجود علاقات ارتباط كامل بينها .

وغالبا ما يتم مواجهة بعض الصعوبات في استخدام المعادلة التي اقترحها Hillier خصوصا في التمييز بين التدفقات المستقلة وغير المستقلة ، كذلك فإن الطـريقة التي اقترحها لا تقضي على كل هذه الصعوبات فمثلا يصعب القول بـأن تكالـيف الإنتاج مستقلة تماما ذلك لأنها مرتبطة في معظم الأحيان بحجم المبيعات ، وحيث أنه يفترض وجود علاقة ارتباط كامل بين إيرادات المبيعات مـن فـترة لأخـرى فـإن تكاليف الإنتاج أيضا ليست مستقلة تماما من فترة لأخرى.

علاوة على أنه نظرا لأن تلك المعادلة الخاصة بالانحراف المعياري تعتبر فـي غايـة التعقـيد ، لذلـك فقد تم التوصية باستخدام منهجية أسلوب شجرة القرارات كطريقة للتعامل مع تلك المشكلة .

ويجـب أن يلاحظ أنها ستقل كلما قلت درجة الارتباط وسيكون الانحراف المعـياري مسـاويا صفرا إذا ما تم افتراض أن التدفقات النقدية بينها ارتباط كامل بالسلب خلال حياة المشروع .

ومن ثم يقترح أن يتم استخدام الانحراف المعياري لمكافئ التأكد في تقييم المشروعات الاستثمارية بالارتباط مع تحليل الحساسية **Sensitivity Analysis** عن طريق الخطوات التالية :-

1- يجـب أن يـتم حسـاب الانحـراف المعياري لمكافئ التأكد في ظل الافتراضين السابقين أي الاستقلال والارتباط الكامل .

2- يجب أن يتم تقييم خصائص العائد والخطر في ظل كلا الافتراضين .

3- يجـب علـى الشركة بناء على منحنى المنفعة وأفضل تقدير للارتباط الزمني أن ترفض أو تقبل المقترح الاستثماري .

وتحـدد الخطوتيـن (2) ، (3) الإجابة على السؤال الثاني المطروح وهو كيفية تقييم المشروع الاستثماري باستخدام الانحراف المعياري لمكافئ التأكد ، وبـلا شـك أنـه إذا ما تم افتراض أن توزيع التدفق النقدي الداخل سنويا ذو توزيـع طبيعـي **Normal** تقريبا من ثم فإن نظرية الحد المركزية **Central limit theory** يمكـن أن تخبر بما اذا كان توزيع مكافئ التأكد سيكون طبيعي أو تقريبا طبيعي مع المتوسط أو الانحراف المعياري لمكافئ التأكد .

وكمـا سبق وأن ذكر المؤلف يمكن استخدام التوزيع الطبيعي لعمل قوائم احتمالـية بشـأن قـيمة مكافـئ التأكد (و . م $\frac{\bar{ق} - ق}{0}$) ومثل تلك القيم الاحتمالـية سـتكون مفيدة للشركة من أجل تقييم أو المفاضلة بين المشروعات الاسـتثمارية ، ويـتم تحديد القرار النهائي الخاص بقبول المشروع عن طريق تحديـد دالة منفعة الشركة الخاصة بترتيب مدى جاذبية المشروع على أساس معلومات المخاطر والعائد والتي تم توضيحها بأعلى .

ويمكـن مقارنـة أو المفاضلة بين مشروعين باستخدام مكافئ التأكد على النحو التالي :

مثـــال :

شركة لديها مشروعين A ، B ويتكلف المشروع A ، B 200ج ، 300ج علـــى التوالي ، وتتمثل التوزيعات الاحتمالية الخاصة بالتدفقات النقدية الداخلة لكلا المشروعين على النحو التالي :

النتيجة	الفترة الأولى				الفترة الثانية				الفترة الثالثة			
	ق1	ح1	ق ب	ح ب	ق1	ح1	ق ب	ح ب	ق1	ح1	ق ب	ح ب
1	100	0.10	80	0.10	40	0.10	80	0.05	10	0.10	80	0.01
2	120	0.20	100	0.20	80	0.25	100	0.10	60	0.20	100	0.04
3	140	0.40	120	0.40	120	0.30	120	0.15	100	0.30	120	0.10
4	160	0.20	140	0.20	160	0.25	140	0.60	160	0.20	140	0.20
5	180	0.10	160	0.10	200	0.10	160	0.10	270	0.10	160	0.15

وتحـــدد الشـــركة معـــاملات مكافئ التأكد التالية بالنسبة للمشروعين على أساس تغيرهم في التدفقات النقدية خلال الحياة الاقتصادية : (علما بأن المعدل الخالي من الخطر هو 6%) .

معامل مكافئ المشروع	α1	α2	α3
المشروع A	0.92	0.80	0.65
المشروع B	0.95	0.92	0.90

المطلوب : هو تحديد ما يلي :

1- حساب القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد لكلا المشروعين .

2- حساب الانحراف المعياري لمكافئ التأكد لكلا المشروعين على أساس افتراض الاستقلال ثم الارتباط بين التدفقات النقدية .

3- حساب معامل التغير (ف) لتوزيعات مكافئ التأكد لكل من المشروعين في ظل الافتراضين .

4- مقارنة الاحتمال المتعلق بأن سوف يكون لدى كلا من المشروعين قيم مكافئ تأكد إيجابية ، حيث يتم حساب الانحراف المعياري لمكافئ التأكد في كلا الافتراضين ، وحيث تعتبر توزيعات مكافئ التأكد طبيعية normal .

الحل :

(1) حساب القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد لكل مشروع ($ك = \frac{\alpha_و ق_و^/}{(1 + ع)_و}$)

المشروع (A)	المشروع (B)
ق1 = 100 × 0.1 + 120 × 0.2 + 140 × 4	ق1 = 80 × 0.1 + 100 × 0.2 + 120 × 0.4
+ 160×0.2+180×0.1	+ 140 × 0.2 + 160 × 0.1
= 10 + 24 + 56 + 32 + 18 = 140ج	
ق2 = 120 ج	ق2 = 132 ج
ق3 = 108ج	ق3 = 138.8 ج

ثم يتم ضرب التدفق النقدي المتوقع في معامل مكافئ التأكد الخاص بها ويتم خصمها من الجدول :

$$ك^/ (A) = \frac{140 \times 0.92}{(1.06)} + \frac{120 \times 0.8}{(1.06)^2} + \frac{108 \times 0.65}{(1.06)^3} - 200 =$$

$$= 265.89 - 200 = 65.89ج$$

$$ك^/ (B) = \frac{120 \times 0.95}{(1.06)} + \frac{120 \times 0.92}{(1.06)^2} + \frac{138.8 \times 0.90}{(1.06)^3} - 300 =$$

$$= 320.52 - 300 = 20.52ج$$

(2) حساب الانحراف المعياري لمكافئ التأكد بالنسبة لكلا من افتراض الاستقلال والتداخل والارتباط الكامل بين التدفقات النقدية .

A- افتراض وجود استقلال : $[\sigma^2_{ك} \sum_{و=صفر}^{ن} \frac{(\sigma^2)}{(1+ع)}]^2$

المشروع (A)	المشروع (B)
σ^2 ك $= \frac{(45.61)^2}{(1.06)^2} + \frac{(69.54)^2}{(1.06)^4} + \frac{(21.91)^2}{(1.06)^6}$	σ^2 ك $= \frac{(21.90)^2}{(1.06)^2} \frac{(19.39)^2}{(1.06)^4} \frac{(21.91)^2}{(1.06)^6}$
= 5484.07	= 864.65
ومن هنا فإن σك = 74.05 جنية	σك = 74.05 جنية

ب- افتراض وجود ارتباط كامل بين التدفقات النقدية $[\sum_{و=صفر}^{ن} \frac{\sigma_و}{(1+ع)^و}]^2$

المشروع (A)	المشروع (B)
σ^2 ك $= [\frac{21.91}{1.06} + \frac{45.61}{(1.06)^2} + \frac{69.54}{(1.06)^3}]^2$	σ^2 ك $= [\frac{21.90}{1.06} \frac{19.39}{(1.06)^2} \frac{14.09}{(1.06)^3}]^2$
$= (20.67 + 40.59 + 58.31)^2$	$= (20.19 + 17,26 + 11.83)^2$
$= (119.651)^2 = 4316.1225$	
σك = 119.65 جنية	σك = 49.75 جنية

ويلاحظ :

أنــه يمكــن أن نســتنتج أن الانحــراف المعياري لمكافئ التأكد في حالة افــتراض وجــود ارتباط كامل بين التدفقات النقدية يكون أكبر من نظيره في حالة وجود استقلال بين التدفقات النقدية ، وذلك بسبب تكثيف المخاطر الناتجة عــن طــريق أخــذ الارتباط الإيجابي المرتفع بين التدفقات النقدية خلال حياة المشروع .

(3) حساب معامل التغير للمشروعين

ويعتبر معامل التغير أو الاختلاف طريقة ملائمة للمقارنة بين المشروعين وذلك بسبب اختلاف حجمها .

A- افتراض الاستقلال :

المشروع الأول	المشروع الثاني
ف = $\frac{óك}{ك}$ = $\frac{47.05}{60.8}$ = 1.12	ف = $\frac{óك}{ك}$ = $\frac{29.40}{20.5}$ = 1.43

وذلـــك معـــناه أن بالنســـبة للمشروع هناك 1.12 مرة من المخاطر بينما ســـيكون هناك عائد متوقع ، أي أن هناك 1.12 جنية من المخاطر بالنسبة لكل جنـــية مـــن العائد المتوقع ، كما يقاس عن طريق الانحراف المعياري ، كذلك بالنسبة للمشروع B فإن انحرافه المعياري 143% للعائد المتوقع لمكافئ التأكد مـــن المخاطـــر بالنسبة لكل جنية عائد متوقع . علاوة على ذلك يمكن مقارنة معـــامل التغير مباشرة للمشروعين ، حيث أن المشروع (B) لديه حوالي 1.3 مرة من المخاطر زيادة بالنسبة للجنية من العائد المتوقع بالنسبة للمشروع (A).

B- في حالة الارتباط الكامل :

$$\text{ف}_1 = \frac{119.65}{65.89} = 1.82 \qquad \text{ف}_2 = \frac{49.75}{20.52} = 2.42$$

ويمكـــن التوصـــل إلـــى تفسيرات مثل السابقين ويلاحظ أن التغير النسبي للمشـــروعين قد زاد بشكل تناسبي مقارنة بالتدفقات النقدية المستقلة ، ومازال معامل التغير للمشروع (B) يزيد بحوالي 1.3 مرات عن المشروع (A) .

(4) الاحتمال التعلق بأن كل مشروع سيحقق قيمة إيجابية لمكافئ التأكد على النحو التالي :

A-استقلال التدفقات النقدية :

المشروع (A) : د. م = $\frac{\text{صفر} - 65.89}{74.05}$ = 89   1.3133

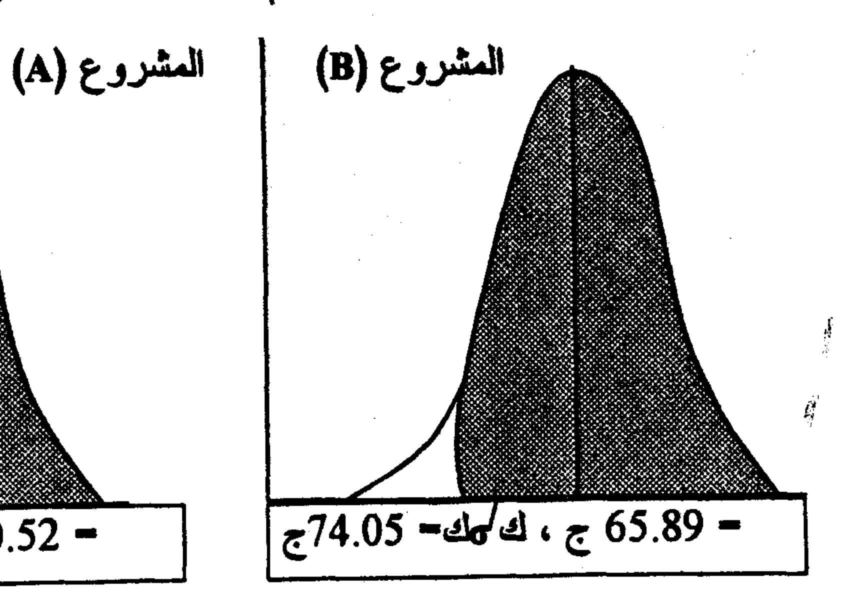
وذلك يعني أن هناك احتمال 31,33% من المساحة تحت المنحنى تقع بين قـيمة مكافـئ الـتأكد صفر والقيمة المتوقعة له (ك/ = 65.89) ومن ثم فإن احـتمال أن يحقـق المشروع (A) قيمة مكافئ تأكيد إيجـابية تكون 0.8133 (0.3133 + 5000) .

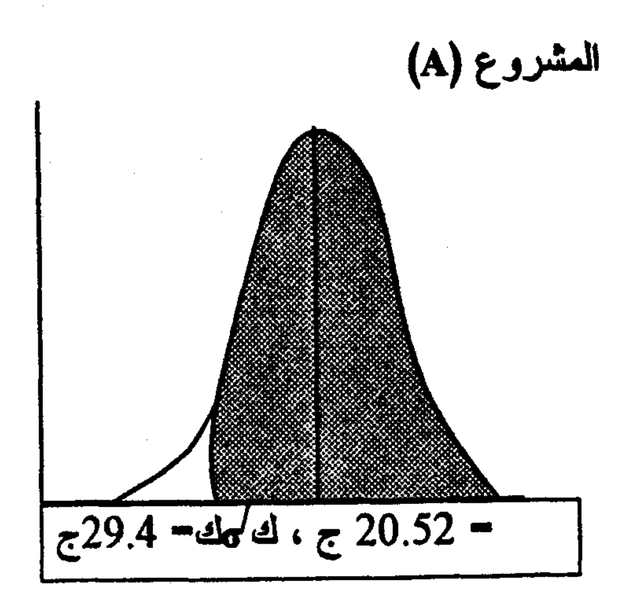
ويجب أن يلاحظ أن الاحتمال الأعلى يزيد قيمته 0.500 بسبب أن مكافئ الـتأكد المـتوقعة ك/ كانت إيجابية ، أما إذا كانت سلبية فإن احتمال بأن قيمة مكافـئ الـتأكد ستأخذ قيمة أكبر من صفر ستكون أقل من 0.50 وتتحدد عن طريق المنطقة في الذيل الأعلى للتوزيع .

المشروع (A) : د. م = $\frac{\text{صفر} - 20.052}{29.40}$ = 0.698   0.2574

لذلـك فـإن احتمال أن يحقق المشروع (B) قيمة مكافئ تأكد موجبة هي 0.7574 لذلـك فـإن المشروع (B) لديه احتمال 75% تقريبا أن يحقق قيمة مكافـئ تأكد موجبة ، بينما أن المشروع (A) لديه فرصة 80% تحت افتراض وجود الاستقلال بين التدفقات خلال الزمن .

B- افتراض وجود الارتباط التام بين التدفقات النقدية





المشروع (A) : د. م = $\frac{صفر - 65.89}{119.65}$ = - 0.551 0.2092

أي أن احتمال أن يساوي مكافئ التأكد أو يزيد عن الصفر = 0.7092

المشروع (B) : د. م = $\frac{صفر - 20.52}{49.75}$ = - 0.412 0.1598

أي أن احتمال أن يساوي مكافئ التأكد أو يزيد عن الصفر هو 0.6598

وفي ظل افتراض وجود ارتباط كامل بين التدفقات النقدية فإن احتمال أن يحقق المشروعين قيم مكافئ تأكد موجبة تقريبا 0.7092 للمشروع (A) مقابل 0.6598 بالنسبة للمشروع (B) .

2/2/9 استخدام أسلوب شجرة القرار والمحاكاة في ظل علاقات الارتباط بين التدفقات النقدية

في الجزء السابق أوضح المؤلف تحديد القيمة المتوقعة والانحراف المعياري لمكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل بالمخاطر في ظل افتراض الاستقلال والارتباط الكامل بين التدفقات النقدية ، كما تم الإشارة أيضا إلى معظم التدفقات النقدية تقع بوجه عام بين الافتراضين أي أن هناك ارتباط معتدل بين التدفقات النقدية للمشروعات الاستثمارية .

ويمكن استخدام أسلوب أشجار القرار **Decision Trees** بالنسبة لحالة مشروعين أو أكثر أو الشكل البياني للشجرة **Tree diagrams** بالنسبة لمشروع واحد للتعامل مع مثل تلك المشكلة ، حيث يتم حساب العائد المتوقع والانحراف المعياري في ظل افتراض وجود ارتباط زمني معتدل بين التدفقات النقدية للسنوات المتعاقبة .

كمــا يمكــن استخدام منهجية المحاكاة بسهولة ويسر دون التعامل مع مثل تلك المشكلة المعقدة .

مثــال :

(حالة وجود ارتباط زمني معتدل بين التدفقات النقدية خلال الفترات الزمنية المختلفة)

بفــرض أن هــناك مشــروع استثماري معين تدرسه إدارة استثمار أحد الشركات ، يبلغ عمره ثلاثة سنوات ، ويفترض وجود ارتباط زمني معتدل بين تدفقاته النقدية أي أنها تدفقات شرطية **Conditional** بمعنى أن القيمة المتوقعة للتدفقات في فترة معينة تتوقف على ما يحدث في الفترة السابقة مباشرة .

ويــتم توضيح بيانات ذلك المشروع على شكل الشجرة **Tree diagrams** حيــث يتم خلالها عرض التدفقات النقدية الداخلة الممكنة لكل فترة واحتمالاتها المرتبطة بها على النحو التالي :-

الفترة الأولى	الفترة الثانية	الفترة الثالثة
A3)حA، 3A(2	A2)ح A، 2A(1	A) ح 1A1(
50(0.2)	40	(0.4) ← (0.4) (0.4) (0.2)
	70	(0.5) ← (0.1) (0.7) (0.2)
	90	(0.1) ← (0.7) (0.2) (0.1)
100(0.8)	80	(0.3) ← (0.25) (0.60) (0.15)
	130	(0.3) ← (0.1) (0.3) (0.6)
	170	(0.2) ← (0.2) (0.2) (0.6)

وباستخدام تلك المعطيات والبيانات السابقة ترغب الإدارة في تحديد التدفق النقدي المتوقع (الوسط الحسابي) وتحديد المخاطر (الانحراف المعياري) المرتبط بذلك المشروع الاستثماري باستخدام منهجية أسلوب شجرة القرارات **Decision Trees** ومنهجية مونت كارلو للمحاكاة **Mont Carlo Simulation**.

1- باستخدام منهجية أسلوب شجرة القرارات

1: تحديد القيمة المتوقعة (الوسط) expected value or mean

(1)	(2)		(3)		(4)		(5)	(6)	(7)
السلاسل	الفترة الأولى		الفترة الثانية		الفترة الثالثة				
أ 1س	ح(أ 1س)	أ 2س	ح(أ2س|أ1س)	أ3س	ح(أ3س|أ2س)	س أ =	$\sum_{ر=1}^{3}$ أوس	ح س	أ س×ح س
1	50	0.2	40	0.4	60	0.4	150	0.032	4.80
2	50	0.2	40	0.4	70	0.4	160	0.032	5.12
3	50	0.2	40	0.4	80	0.2	170	0.016	2.72
4	50	0.2	70	0.5	90	0.1	210	0.010	2.10
5	50	0.2	70	0.5	110	0.7	230	0.070	16.10
6	50	0.2	70	0.5	120	0.2	240	0.020	4.80
7	50	0.2	90	0.1	70	0.7	170	0.014	2.38
8	50	0.2	90	0.1	140	0.2	280	0.004	1.12
9	50	0.2	90	0.1	150	0.1	290	0.002	0.58
10	100	0.8	80	0.3	100	0.25	280	0.060	16.80
11	100	0.8	80	0.3	120	0.6	300	0.144	43.20
12	100	0.8	80	0.3	130	0.15	310	0.036	11.16
13	100	0.8	130	0.5	120	0.1	350	0.040	14.00
14	100	0.8	130	0.5	140	0.3	370	0.120	44.40
15	100	0.8	130	0.5	160	0.6	390	0.240	93.60
16	100	0.8	170	0.2	100	0.2	370	0.032	11.84
17	100	0.8	170	0.2	160	0.2	430	0.032	13.76
18	100	0.8	170	0.2	200	0.6	470	0.096	45.12
								1.000	323.5

$\sum_{س=1}^{18}$ أ س ح س = 333.5 جنية

ويلاحظ أن عمود ا س هو عبارة عن مجمـــوع الأعمـــدة الثلاثة أ 1 س و أ 2 س وأ 3 س ، بالإضـــافة إلـــى ذلك فإن عمود ح س هو عبارة وناتج وحاصل الاحتمالات الثلاثة [ح(أ 1 س)] [ح) [ح(أ 2 س / أ 1 س)] [ح (أ 3 س / أ 2 س)] وإن الاحتمالين الأخيرين هما عبارة عن احتمالات شرطية بمعنى أنهما يتوقفا على نتائج الفترة السابقة .

وكمـــا هـــو الحـــال فـــإن القيمة المتوقعة (أ س × ح س) عمود رقم (7) = 333.5 جنـــية وكذلـــك يمكـــن الحصول على الانحراف المعياري عن طريق الجدول التالي :

السلاسل	أ س	أ س = 1	(أ س = 1)^2	ح س	(أ س = 1)^2 ح س
1	150	183.5-	33672.25	0.0320	1077.512
2	160	173.5-	30102.25	0.0320	963.272
3	170	163.5-	26732.25	0.0160	427.716
4	210	123.5-	15252.25	0.0100	152.523
5	230	103.5-	10712.25	0.0700	749.858
6	240	93.5-	8742.25	0.0200	174.745
7	170	163.5-	26732.25	0.0140	374.252
8	280	53.5-	2862.25	0.0400	11.449
9	290	43.5-	1892.25	0.0020	3.785
10	280	53.5-	2862.25	0.0600	171.735
11	300	33.5-	1122.25	0.1440	161.604
12	310	23.5-	552.25	0.0360	19.881
13	350	16.5-	272.25	0.0400	10.890
14	370	36.5-	1332.25	0.1200	159.870
15	390	56.5-	3192.25	0.2400	766.140
16	370	36.5-	1332.25	0.0320	42.632
17	430	96.5-	9312.25	0.0320	297.992
18	470	136.5-	18632.25	0.960	1788.696
				1.000	7354.654 جنية

أي أن σ أ $\sqrt{7354.654} = 85.76$ جنـية وممـا سبق يتضح أن القيمة المتوقعة للتدفق النقدي المخصوم للمشروع الاستثماري 333.5 جنية .

وبطبـيعة الحال فإن مجرد نظرة سريعة وفاحصة دقيقة إلى المثال السابق – يمكن طرح تساؤل عام – هل يعتبر أسلوب شجرة القرار (أو شكل الشجرة **Tree Shape**) أسلوب عملي **Practical** – وهل يمكن تنفيذه في الحياة العملية التطبيقية إذا ما زاد العمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري – أو إذا ما زادت عدد الظروف والأحداث المحتملة التي يمكن أن تؤثر في التدفقات النقدية ؟

ولا شك أنه لذلك السبب وأسباب أخرى تتعلق بعدد المشروعات موضوع ومحـل التقيـيم قـد دفـع الأمر إلى المطالبة باستخدام الحاسبات الإلكترونية **Computers** للمساعدة في القيام بعملية التحليل والتقييم .

وعلـى الـرغم من ذلك يمكن القول بأنه من أجل تقديم صورة أكثر دقة ووضـوحا عن مدى جاذبية أو مدى قبول ورفض المشروع الاستثماري فمن الأفضـل أن يـتم تقيـيمه عـن طريق تحليل **Analysis** المتغيرات العشوائية **Stochastic Variable** والتـي تساهم في تكوين حجم التدفقات النقدية السنوية بـدلا مـن مجرد التطلع والنظر إلى صورة كلية أو إجمالية (التدفقات النقدية السنوية ذاتها) .

ولـتلك الأسباب جميعا والأسباب الأخرى – كان هناك ضرورة لاستخدام أسـلوب مونت كارلو للمحاكاة **Monte Carlo Simulation** ، ومن المعروف عن ذلك الأسلوب أنه يتم استخدامه بصفة خاصة إذا ما فشل الآخرين ، ويمكن القـول بأنـه ينصـح استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة لمواجهة كل من عنصـري عـدم الـتأكد **Uncertainty** والتعقـيد **Complexity** الموجود في التغيرات العشوائية على قيمة المشروع الاستثماري .

2- منهجية مونت كارلو للمحاكاة Mont Carlo simulation Methodology

يمكن أخذ الارتباط الأتوماتيكي Auto Correlation في الحسبان عند تقييم المقـــترح الاســـتثماري ، ويقصد بالارتباط الأتوماتيكي أن التقديرات لا تعتبر مستقلة على مدار الزمن بمعنى أن قيمة تقدير العنصر في أحد السنوات تعتمد على قيمة هذا العنصر في سنوات سابقة .

وكمـــا أشار المؤلف فيما سبق أن تحليل الحساسية يتجاهل ذلك الارتباط ، وتعتـــبر تلـــك الـــنقطة هي أحد حدود ذلك التحليل ، وقد اقترح أسلوب شجرة القـــرار للتعامل مع مثل هذه المشكلة وجدير بالذكر أنه يمكن استخدام منهجية مونت كارلو للمحاكاة في معالجة تلك المشكلة بطريقة مرنة ومباشرة ، ويمكن توضـــيح ذلـــك عـــن طريق حل المثال السابق بواسطة منهجية مونت كارلو للمحاكاة على النحو التالي :-

بـــناء علـــى نفـــس بيانات المثال يمكن للمؤلف عرض بيانات ذلك المثال والموضح بشكل الشجرة على النحو التالي :-

السنة الأولى			السنة الثانية			السنة الثالثة		
العائد	احتمال	المدى	العائد	احتمال	المدى	العائد	احتمال	المدى
50	0.2	19-0	40	0.4	39-0	60	0.4	39-0
						70	0.4	79-40
						80	0.2	99-80
			70	0.5	89-40	90	0.1	9-0
						110	0.7	79-10
						120	0.2	99-80
			90	0.1	99-90	70	0.7	69-0
						140	0.2	89-70
						150	0.1	99-90

						100	0.25	24-0
			80	0.3	29-0	120	0.60	84-25
						130	0.15	99-85
						120	0.1	9-0
100	0.8	99-20	130	0.5	79-30	140	0.3	39-10
						160	0.6	99-40
						100	0.2	19-0
			170	0.2	99-80	160	0.2	39-20
						200	0.6	99-40

ومـــن البيانات الموضحة السابقة يمكن للمؤلف أولا الحصول على القيمة المتوقعة للتدفقات النقدية باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة .

وذلـــك بافتراض إجراء 10 دورات للمحاكاة فقط - بالإضافة إلى الاعتماد علـــى أرقـــام عشوائية يمكن الحصول عليها من أي جدول مخصص للأرقام العشوائية على النحو التالي :

دورات المحاكاة	السنة الأولى		السنة الثانية		السنة الثالثة		القيمة المتوقعة في كل دورة
	رقم عشوائي	القيمة	رقم عشوائي	القيمة	رقم عشوائي	القيمة	
1	09	50	24	40	07	60	150
2	84	100	38	130	48	160	390
3	41	100	73	130	57	160	390
4	92	100	07	80	57	120	300
5	65	100	04	80	48	120	300
6	00	50	38	40	91	80	170
7	91	100	50	130	26	140	370
8	96	100	55	130	96	160	390
9	46	100	78	170	56	200	470
10	58	100	94	170	08	100	370
							3300

ويمكـــن الحصول على القيمة المتوقعة للمشروع باستخدام منهجية أسلوب مونت كارلو للمحاكاة عن طريق المعادلة التالية = $\frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد الدورات}}$

أ/ = $\frac{3300}{10}$ = 330 جنـــية ويلاحـــظ أنها تقترب كثيرا من القيمة التي تم الحصـــول علـــيها لو تم الحصول على توزيع احتمالي كامل باستخدام أسلوب الشجرة 333.5 جنية .

وللحصـــول علـــى الانحـــراف المعـــياري باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكـــاة نستخدم المعادلة التالية : σ = $\sqrt{\frac{\text{أ}-\text{أ}/}{\text{ن}-1}}$ ويمكن الحصول على σ عن طريق الجدول التالي :

الدورة	أ	أ-أ/	(أ-أ/)²
1	150	180-	32400
2	390	60	3600
3	390	60	3600
4	300	30-	900
5	300	30-	900
6	170	160-	25600
7	370	40	1600
8	390	60	3600
9	470	140	19600
10	370	40	1600
			93400

σ = $\sqrt{\frac{93400}{10-1}}$ = $\sqrt{\frac{93400}{9}}$ = $\sqrt{10377.78}$ جنية

ويشـــير المؤلـــف لملحوظة هامة وهو أنه كلما زادت عدد دورات أسلوب المحاكـــاة كلمـــا اقتربت النتيجة المحددة بواسطة المحاكاة من النتيجة الحقيقية والفعلـــية (التوزيع الاحتمالي الكامل) ، حيث لا بد أن يتساوى الاحتمال الناتج

مـــن نســـبة تكـــرار كل قيمة إلى مجموعة التكرارات حيث لا بد أن يتساوى الاحـــتمال الناتج من نسبة تكرار كل قيمة إلى مجموعة التكرارات أو الدورات مـــع الاحـــتمال المحـــدد في المعطيات أو البيانات القائمة ، فلا بد من المرور بأكـــبر عـــدد ممكـــن من الأرقام العشوائية ويمكن القول للحصول على نتائج تقريبـــية جدا للحقيقة بأن يتم إجراء عدد دورات يتراوح ما بين 500 و1000 دورة .

3/9 تطوير فترة الاسترداد كمعيار لتقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف المخاطرة وعدم التأكد

مقدمة

تعـــد فترة الاسترداد pay out, pay off, pay back من المعايير التقليدية الأكـــثر اســـتخداما في الحياة العملية ، وتعد مقياس لاسترداد نفقات الاستثمار الأصـــلية مـــن تدفقـــات المشروع النقدية الصافية ، وقد أشارت دراسة تمت بواســـطة (Products Institute machinery and Allied) إلى أن 60% من الشـــركات الصناعية الأمريكية تم تغطيتها تستخدم فترة الاسترداد كأداة لتقييم المشـــروعات الاســـتثمارية والمفاضـــلة بينها ، كذلك تبين أن فترة الاسترداد تســـتخدم بشـــكل واســـع بواســـطة الشـــركات الأمريكية في تقييم مقترحاتها الاستثمارية .

ويســـتهدف ذلـــك الجزء إلى تطوير المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد عن طـــريق إضافة بعض الأبعاد Dimensions والتعديلات ، ومن ثم يمكن زيادة فاعليـــتها وكفاءتهـــا عـــند اســـتخدامها كأداة للتقييم والمفاضلة بين المقترحات الاستثمارية .

لتحقيق أهداف ذلك المؤلف يتم تقسيمه إلى جزئين أساسيين هما :-

A- يتعلق الجزء الأول بدراسة للمنهجية التقليدية لفترة الاسترداد وحدودها .

B- ويتعلق الجزء الثاني بمحاولة إضافة بعض الأبعاد للمنهجية التقليدية ، وسوف يتناول المؤلف ذلك تحت عنوان المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد كأداة لتقييم المشروعات الاستثمارية والتي ستأخذ في حسبانها واعتبارها عدد من الأمور التي كانت تتجاهلها المنهجية التقليدية :

1- تكلفة الأموال **Cost of found** بجانب التكلفة الأصلية للاستثمار .

2- الهيكل الزمني للتدفقات النقدية أو القيمة الزمنية للنقود **Time value of money** .

3- القيمة التخريدية أو المتبقية للمشروع الاستثماري **Residual Value** .

4- ظروف عدم التأكد **Uncertainty** التي تؤثر في تقدير التدفقات النقدية ويتم ذلك عن طريق:

- فترة الاسترداد أو التوزيعات الاحتمالية .
- فترة الاسترداد كأداة مكملة لأسلوب مونت كارلو للمحاكاة **Monte Carlo Simulation** .
- تحديد ربحية المشروع الاستثماري – عن طريق تقريب معدل العائد الداخلي **I R R** .

1/3/9 المنهجية التقليدية لمعيار فترة الاسترداد في تقييم المشروعات الاستثمارية

يعتبر معيار فترة الاسترداد من المعايير التقليدية الواسعة الانتشار والأكثر شيوعا عمليا ، وتعرف طريقة فترة الاسترداد بأنها عدد السنوات المطلوبة واللازمة لاسترداد الاستثمار الأصلي في المشروع من صافي تدفقاته الداخلة، ففترة الاسترداد للاستثمار تتمثل في طول الفترة اللازمة للمشروع الاستثماري لاسترداد الاستثمار المبدئي ، و في الواقع تعد فترة الاسترداد مقياس لسيولة المشروع ومعدل استرداد رأس مال المشروع بدلا من ربحيته .

ويتم حساب فترة الاسترداد بقسمة رأس المال الأصلي المستثمر على صافي التدفق النقدي الداخل المتوقع بعد الضريبة كل سنة وذلك إذا ما كان التدفق النقدي الداخل المتوقع بعد الضريبة كل سنة متساوي ، أما في حالة عدم تساوي صافي التدفقات النقدية السنوية للمشروع يمكن حساب فترة الاسترداد عن طريق حساب عدد السنوات التي يمكن في نهايتها استرداد رأس المال الأصلي المستثمر ، وذلك عن طريق تجميع التدفقات النقدية السنوية الداخلة للمنشأة حتى تصل للنقطة التي عندها تتساوى إجمالي تلك التدفقات مع الاستثمار المبدئي .

وبالنسبة لتقييم مشروع استثماري فردي ما باستخدام معيار فترة الاسترداد فإنه يتم مقارنة الحد الأقصى لفترة الاسترداد مسبقا بواسطة الإدارة ولتكن و* (وتتراوح عادة ما بين 2-5 سنوات في المنشآت الصناعية وتزيد في حالة الإنشاءات) بفترة الاسترداد الخاصة بالمشروع محل الدراسة ولتكن و^{1} فإذا ما كانت و^{1} < و* فسوف يتم قبول المشروع ، أما إذا كان و^{1} > و* فإن المشروع سوف يتم رفضه .

أما عند تقييم مشروعين من المشروعات اللذين يتميزا بأنهما مانعين تبادليا **Mutually Exclusive** باستخدام فترة الاسترداد فإن المشروع ذو أقصر فترة استرداد سوف يفضل ويتم اختياره عن المشروع الآخر ، وكقاعدة عامة فإنه كلما قلت فترة الاسترداد كلما زاد تفضيل المشروع .

وعلى الرغم من ذلك فإن فترة الاسترداد كطريقة تستخدم بشكل أكثر شيوعا كمحدد **Constraint** بدلا من أنها طريقة للتقرير بين أو المفاضلة بين المشروعات .

مع ذلك فلو عرض أمام إدارة أحد الشركات مشروعين ، وكانت بياناتهم الخاصة بالتدفقات النقدية الداخلة والخارجة على النحو المبين ، فيمكن للإدارة استخدام معيار فترة الاسترداد للمفاضلة والمقارنة بين المشروعين كما يتبين على النحو التالي :-

السنة	المشروع الأول		المشروع الثاني	
	التدفق النقدية المتوقع	صافي التدفق النقدي	التدفق النقدي المتوقع	صافي التدفق النقدي
صفر	20000-	20000-	2000-	20000-
1	11000	9000-	1000	19000-
2	5000	4000-	3000	16000-
3	2000	2000-	5000	11000-
4	1000	1000-	11000	صفر
5	2000	1000+	5000	
6	7000		3000	
7	9000		1000	

وحيث أن قرار الاختيار سوف يتم اتخاذه بناء على فترة الاسترداد فإن فترة الاسترداد لكل مشروع يمكن تحديدها عن طريق تجميع التدفقات النقدية ، وبمجرد ما يصبح التدفق النقدي المتجمع غير سلبي أو موجب **Non negative**

فسوف يكون للمشروع فترة استرداد ، من ثم فإن المشروع الأول يسترد أمواله في 5 سنوات ($و_1$ = 5) بينما يسترد المشروع الثاني أمواله في 4 سنوات ($و_2$ = 4) ، وحيث أن $و_1$ > $و_2$ فإن المشروع الثاني يعتبر طبقا لفلسفة فترة الاسترداد أفضل من المشروع الأول .

ويلاحظ أن التدفقات النقدية بعد سنة فترة الاسترداد سوف يتم تجاهلها ، وفي الحقيقة فإنه إذا ما قامت الإدارة بمقارنة المشروعين على أساس معيار صافي القيمة الحالية Present Value Net فسوف يتم الحصول على نتيجة مختلفة عنه عند استخدام معيار فترة الاسترداد Payback Period ، حيث ستكون صافي القيمة الحالية للمشروع الأول عند معدل خصم 10% = + 6130 جنية، بينما صافي القيمة الحالية للمشروع الثاني عند نفس المعدل = -31 جنية ، وعند أي معدل خصم سوف يكون المشروع الأول أفضل من المشروع الثاني.

وهناك حقيقة أخرى يتعين على المؤلف أن يشير إليها وهو أن المشروع الأول لديه فترة استرداد حتى السنة الثانية حوالي 80% من استثماره الأصلي بينما تبلغ فترة استرداد المشروع الثاني عند نفس المرحلة حوالي 20% .

وبالرغم من بساطة وسهولة فهم معيار فترة الاسترداد إلا أنها تعاني من عدة انتقادات وحدود يمكن ذكرها على الوجه التالي :-

حدود المنهجية التقليدية لمعيار فترة الاسترداد

1- أن المنهجية التقليدية فترة الاسترداد تتجاهل تكلفة الأموال المستخدمة بجانب تكلفة الاستثمار حتى أثناء فترة الاسترداد وتتجاهل تكلفة الأموال Cost of funds ، معنى ذلك أنه يتم التغاضي عن حسبان تكلفة هامة جدا ، وسوف

يتم تسوية تلك المشكلة باستخدام المنهجية الحديثة لمعيار فترة الاسترداد كما سيتبين فيما بعد .

2- تتجاهل المنهجية التقليدية دراسة القيمة الزمنية للنقود Time value of money أو ما يسمى بمشكلة الهيكل الزمني للتدفقات النقدية .

3- تتجاهل تلك الطريقة تماما التدفقات النقدية التي يمكن أن تتحقق بعد فترة الاسترداد وغالبا ما تتراوح تلك الفترة بين 3-5 سنوات والفترة الزمنية للاسترداد تتحدد ليس بناء على معيار اقتصادي الذي يرتبط بتكلفة الأموال ، وإنما يرتبط بدرجة كبيرة على تفضيلات الشركة لمخاطر السيولة ،فتلك الطريقة لا تأخذ في حسبانها العمر الاقتصادي للأصل فهي لا تقيس الربحية وإنما تقيس سرعة الاسترداد ، وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها في مقارنة الربحية الخاصة بالاستثمارات .

4- تعالج المنهجية التقليدية مشكلة عدم التأكد عن طريق تفضيل المشروعات التي تغطي تكاليفها في أسرع وقت ممكن على اعتبار أنه كلما طالت فترة الاسترداد وزادت معها درجة عدم التأكد ، غير أن معالجة عدم التأكد بذلك الأسلوب ليست سليمة لأن معالجة عدم التأكد تكون عن طريق إظهار أثره على قيمة المشروع الاستثماري وأن يترك بعد ذلك اختيار المشروع الذي يتلائم مع ميولها وتفضيلها وسلوكها تجاه المخاطر ، حيث قد تفضل الإدارة المشروع ذو المخاطر المرتفعة طالما أن ارتفاع المخاطر يقابله عائد يبرره والعكس صحيح.

5- كذلك يمكن القول بأن ذلك الأسلوب لا يعالج على نحو دقيق وسليم المخاطر المتعلقة بالتدفقات النقدية المتوقع حدوثها في المستقبل ، فقد يقال عن

طريقة فترة الاسترداد بأنها تمثل درعا ضد مخاطر الاستثمار حيث أن إمكانية استرداد مقدار الاستثمار الأصلي خلال فترة قصيرة نسبيا (2-5) يعني تقليل مخاطر واحتمالات الخسارة ، ولكن في الواقع أن الطريقة في حقيقتها ليست مصممة لتقليل مخاطر الاستثمار لأنها تؤدي بالضرورة إلى اختيار المشروعات التي ترتفع فيها درجات المخاطر خاصة في السنوات الأولى لمزاولتها النشاط (حيث أن المشروعات التي تتعرض لدرجة عالية من المخاطر الاستثمارية هي المشروعات التي تحقق عوائد مرتفعة) .

وعلى الرغم من الانتقادات التي تم توجيهها للمنهجية التقليدية لمعيار فترة الاسترداد فإن لها عديد من المزايا ويكفي أنه من أكثر الطرق شيوعا في التطبيق ، ولزيادة فاعلية وكفاءة ذلك الأسلوب في عملية تقييم المشروعات الاستثمارية ، فقد تم عمل عديد من المحاولات لتطوير ذلك الأسلوب من أجل التغلب على الحدود السابقة وهو ما سيذكره المؤلف فيما يلي تحت عنوان المنهجية الجديدة لمعيار فترة الاسترداد .

2/3/9 استخدام المنهجية الحديثة لمعيار فترة الاسترداد في تقييم المشروعات الاستثمارية

من أجل تطوير وزيادة فاعلية وكفاءة المنهجية التقليدية لمعيار فترة الاسترداد في تقييم المشروعات الاستثمارية ، فسوف يقوم المؤلف بعمل بعض المحاولات لتطوير فاعلية ذلك الأسلوب حتى يمكن التغلب على بعض الانتقادات أو الحد منها من أجل زيادة كفاءته ، وسوف يعرض المؤلف المنهجية الجديدة لذلك المعيار على النحو التالي :

A- تطوير المنهجية التقليدية لأخذ تكلفة الأموال في الحسبان

وكما سبق وأن ذكر المؤلف فإن المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد تتجاهل تكلفة الأموال بالرغم من أنها تكلفة هامة للغاية ، ولذلك فلتطوير تلك المنهجية لا بد من أخذ تكلفة الأموال في الحسبان بجانب تكلفة الاستثمار ، وتلك العملية لا تتغلــب علــى ذلــك العيب ، بل تفيد أيضا في التعامل مع أنواع معينة من المخاطر المفاجئة المحتملة Potential cataclysmic Risk ولتوضيح ذلك يضرب المؤلف المثال التالي :

مثـــال :

تــدرس شركة "مونت كارلو" مشروع ما ، التدفقات النقدية موضحة بأسفل ومعــدل العــائد الخاص بالشركة هو 10% ، المطلوب تحديد فترة الاسترداد الضرورية لاسترداد كل من النفقات الاستثمارية وتكلفة الأموال المطلوبة .

الحــل :

السنة	التدفق النقدي المتوقع	تكلفة الأموال عند 10%	صافي التدفق النقدي المتجمع
صفر	-10000 جنية	صفر	-10000جنية
1	-4000	-1000	15000
2	+3000	-1500	-13500
3	+3000	-1350	-11850
4	+3000	-11850	-10035
5	+3000	-1004	-8039
6	+3000	-804	-5843
7	+6000	-584	-427
8	+6000	-43	+5530

ويـــتم اســـترداد الاســـتثمار الأصلي بالإضافة لتكلفة الأموال الضرورية بالضبط خلال 7 سنوات .

وتشـــير فـــترة الاســـترداد كما هو موضح بالمثال السابق إلى فترة الزمن الخاصة بالمشروع والتي توفر عائد يساوي تكلفة رأس المال ، ويمكن التحقق مـــن ذلك عن طريق خصم Discounting التدفقات النقدية المتوقعة للحصول علـــى القـــيمة الحالية لهم عند معدل 10% وذلك بالنسبة لفترة الاسترداد ذات السنوات السبع .

كمـــا يســـتنتج أيضا من المثال السابق أن فترة الاسترداد بجانب أنها تشير إلـــى الفـــترة الخاصـــة باســـترداد كل من رأس المال المبدئي وتكلفة الأموال المرتـــبطة بـــه ، يمكـــن أيضا أن تستخدم كميزة في تحليل المخاطرة المفاجئة Cataclysmic Risk والتـــي قد تشمل التغير التكنولوجي أو الاستيلاء بواسطة الحكومـــات الأجنبـــية وكـــل ما شابه ذلك ، وتعتبر تلك هي المخاطر المتعلقة بإمكانـــية اســـتمرار المشـــروع لفـــترة ثـــم تدهوره نهائيا ، ومن ثم فإن فترة الاســـترداد تعتبر مؤشر هام للمخاطر ، وبذلك يمكن القول بأن فترة الاسترداد تـــبرز الـــنقطة التي عندها تكون مخاطرة فقد المشروع للنفقة الاستثمارية من المتوقع أن يتم تبددها Resolved .

B- المنهجية الجديدة لمعيار فترة الاسترداد والقيمة الزمنية للنقود

حيـــث تم اقتراح استخدام فترة الاسترداد **Discounted Payback Period** عـــند تقييم المشروعات الاستثمارية بدلا من فترة الاسترداد التقليدية ، وهناك حكمة قديمة تقول "بأن عصفور في اليد خير من عشرة على الشجرة" وبتطبيق ذلـــك على مشكلة القيمة الزمنية للنقود – فمن المعروف أن جنية في اليد الآن

يعتـــبر أكثر قيمة من أكثر من جنية يتم الحصول عليه بعد 5 سنوات من الآن وذلك لأن استخدام النقود له تكلفة .

ومـــن المعروف بأن الفرق بين القيم الزمنية للنقود على مدار عدة سنوات يعبر عنه بتكلفة الفرصة البديلة Opportunity Cost لاستخدام مبلغ جنية لسنة مـــن الســـنوات ، ولتطوير المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد يتطلب الأمر أن يقوم المؤلف بإجراء تعديل حتى يتم أخذ القيمة الزمنية للنقود في الحسبان .

وتعـــرف فترة الاسترداد المخصومة بأنها طول الفترة الزمنية التي تنقضي قبل أن تكون القيمة الحالية للتدفقات المتجمعة مساوية للاستثمار الأصلي .

وحـــتى يمكن للمؤلف أن يوضح الفرق في النتائج التي يتم الحصول عليها باستخدام المنهجية التقليدية والجديدة لفترة الاسترداد فسوف يعتمد للمؤلف على المثال المبسط التالي :

السنة	التدفقات النقدية المتوقعة	فترة الاسترداد حسب المنهجية التقليدية	المنهجية الجديدة		
			القيمة الحالية للجنية	القيمة الحالية	التدفقات المتجمعة
صفر	(100000)	(100000)	+	(100000)	(10000)
1	40000	(60000)	0.909	36360	(63640)
2	30000	(30000)	0.826	24780	(38860)
3	30000	------	0.751	22530	(16330)
4	30000	30000	0.683	20410	4160
5	20000	50000	0.621	18630	22770

ويتضح من المثال السابق مدى الاختلاف في النتائج ، فإذا ما تم الاعتماد علـــى النـــتائج المستخلصة من المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد وتم مقارنتها بأقصـــى فـــترة اســـترداد تم تحديدها مسبقا بواسطة الإدارة فقد تؤدي لنتيجة

مضللة فإذا كانت أقصى فترة استرداد (و* = 3.5) يتم قبوله في ظل المنهجية التقليدية ($و_1$ = 3) ، حيث أن $و_1$ < و* ، أما إذا تم الاعتماد على المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد أي التي تأخذ القيمة الزمنية للنقود في الحسبان ، فسوف يتم رفض المشروع حيث أن $و_2$ = 4 سنوات تقريبا، ومن ثم فإن ($و_2$ > و*).

C- المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد والقيمة المتبقية للبديل الاستثماري

كما سبق أن أوضح المؤلف بأن المنهجية التقليدية لمعيار فترة الاسترداد تتجاهل التدفقات النقدية الداخلة إلى المنشأة والتي تتحقق بعد فترة الاسترداد ، وكذلك فإنها تتغاضى عن القيمة المتبقية لذلك البديل الاستثماري فكل ما تهتم به المنهجية التقليدية هي المدة الزمنية اللازمة والمطلوبة لاسترداد الاستثمار الأصلي عن طريق تدفقات المشروع النقدية الداخلة ، وحيث أن فترة الاسترداد تعطي وزنا أكبر للسيولة **Liquidity** فقد يتبادر للذهن تساؤل هام وهو ما هي المدة الزمنية .

ولا بد أن تأخذ المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد قيمة النفايا في حسبانها وتمسى المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد هنا بمعامل الأمان **Bailout Factor method** أو فترة الأمان ، ويقصد بها أقصى فترة زمنية تنقضي من بدء تنفيذ المشروع والتي عندها تصبح تدفقات النقدية بالإضافة للقيمة التخريدية أو المتبقية **Residual** في نهاية الفترة مساوية للاستثمار الأصلي .

فلا شك أن التطوير المنطقي لطريقة فترة الاسترداد إنما يتمثل في مفهوم التخلص **Bailout Concept** والذي يقصد به تحديد مدى سرعة استرداد المدفوعات الرأسمالية من الوفورات النقدية والقيمة التخريدية للمشروع

Salvage value (ومـــن المعلـــوم أن القيمة التخريدية للمعدات ذات الاستخدام العام تفوق بكثير نظيرها للمعدات ذات الغرض الخاص) .

ويمكن إيضاح ذلك عن طريق المثال التالي :-

مثـــال :

شـــركة تفاضل بين شراء آلة ذات غرض عام تكلفتها 100000 جنية وآلة ذات غـــرض خـــاص تكلفتها 150000 جنية ، ويقدر العمر المفيد لكل منهما بعشـــر ســـنوات ، وأن الآلـــة الأولـــى تحقق تدفق نقدي داخل متماثل مقداره 20000 جنية سنويا ، في حين تحقق الآلة الثانية 40000 جنية ، وتقدر القيمة التخريدية للآلة الأولى بمبلغ 70000 جنية في نهاية السنة الأولى ، إلا أنه من المتوقع أن تتناقص تلك القيمة بمبلغ 10000 جنية سنويا ، أما القيمة التخريدية للآلـــة الثانية فتقدر بمبلغ 80000 جنية في نهاية السنة الأولى ، ومن المتوقع تناقصها بمعدل 20000 جنية سنويا .

المطلوب :

تحديد فترة الاسترداد في ظل مفهوم التخلص .

الحـــل :

يـــتم التوصل إلى فترة الاسترداد في ظل الظروف غير العادية Bailout Payback time عندما تساوي الوفورات النقدية التراكمية من التشغيل + القيمة التخريدية في نهاية سنة معينة الاستثمار الأصلي على النحو التالي :

الاسترداد العادي حيث يتم التشغيل كما هو متوقع	الاسترداد غير العادي حيث يفشل المشروع في تحقيق ما هو متوقع			
	في نهاية السنة	وفورات نقدية مجمعة	قيمة تخريدية	إجمالي مجمع
$A = \frac{100000}{20000} = 5$ سنوات	1:A	20000	70000+	90000-
	2	40000	60000+	100000 -
	ومن ثم فإن فترة الاسترداد سنتين			
$B = \frac{150000}{40000} = 3.75$ سنة	1:B	4000	80000+	120000-
	2	80000	60000+	140000 -
	3	120000	40000+	160000 -
	ومـــن ثم فإن فترة الاسترداد تقع ما بين 2 ، 3 سنوات وبالطبع فـــإن الفترة الصحيحة إنما تعتمد على الفرض المتعلق بالتدفقات النقدية خلال السنة الثالثة .			

مـــن هذا التحليل يتضح أن اختلافات تفسيرات طريقة الاسترداد يؤدي إلى اخـــتلاف النـــتائج ، ومن ثم فإذا كان الهدف هو قياس المخاطر (بمعنى كيفية تفـــادي الخسارة) فإن طريقة التخلص تعد أفضل من طريقة الاسترداد التقليدية أو العادية .

بالإضـــافة لمـــا ســـبق فيمكـــن أيضا الحصول على فترة أمان مخصومة Discounted Bailout period وذلـــك عن طريق الحصول على متجمع القيمة الحالـــية للتدفقات النقدية المتوقعة زائد القيمة التخريدية المقدرة في نهاية المدة بحيث يكون مجموع كل منهما مساويا للإنفاق الاستثماري المبدئي للمشروع .

وبـــلا شك فترة الأمان المخصومة سوف تقوم بتحسين فاعلية طريقة فترة الاسترداد حسب المنهجية التقليدية .

D- المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد وظروف عدم التأكد أو عدم التيقن

كمـــا سبق وأن ذكر المؤلف فإن معالجة المنهجية التقليدية لفترة الاسترداد لعـــدم التأكد ليست سليمة حيث أن معالجة عدم التأكد الدقيقة تكون عن طريق إظهـــار أثـــره على قيمة المشروع الاستثماري ، وهناك إجماع على أن حالة الـــتأكد الكامل **Complete Certainty** غير موجودة أبدا في قرارات الاستثمار لكـــبر الفاصـــل الزمني بين لحظة اتخاذ القرار والوقت الخاص بظهور عوائد ذلك القرار مما يودي لزيادة عنصر عدم التأكد فيما يتعلق بالأحداث التي يمكن أن تقـــع مســـتقبلا وتؤثر على مقدار التدفقات النقدية للمشروع ، وبالتالي فإن جميع متغيرات **Variables** تخضع لظروف عدم التأكد ، من ثم يجب أن تأخذ فـــترة الاســـترداد ذلك في حسبانها من أجل زيادة كفاءتها وفاعليتها في تقويم الاستثمارات .

وهـــناك طريقتيـــن لـــتعديل المنهجـــية التقليدية لفترة الاسترداد : الأولى باعتبارها طريقة أساسية في التقويم ، أما الطريقة الثانية فباعتبارها أداة مكملة لأسلوب مونت كارلو للمحاكاة **Mont Carlo Simulation** .

(1) المنهجية الجديدة لفترة الاسترداد مع التوزيعات الاحتمالية .

وهنا سيتم تقدير ثلاث مستويات للتدفقات النقدية الداخلة والقيمة التخريدية، تقديـــر متفائل **Optimistic** ، تقدير أكثر احتمالا **most likely** ، وتقدير متشائم **Pessimistic** ويمكـــن مـــن خـــلال ذلـــك التوزيع الاحتمالي في أبسط صورة الوصـــول لاحـــتمال اســـترداد الاستثمار الأصلي في نهاية كل سنة بافتراض إمكانية استخدام جداول التوزيع الطبيعي .

ويمكـــن للمؤلـــف توضـــيح كيفـــية استخدام التوزيعات الاحتمالية (بيتا) والاســـتفادة مـــن مـــزايا التوزيع العادي في تعديل فترة الاسترداد لمقابلة عدم التأكد عن طريق المثال التالي :-

مثـــال :

تقـــوم شـــركة بدراســـة مشروع استثماري معين وكانت التدفقات النقدية المقدرة وقيمتها التخريدية المقدرة سنويا على النحو الموضح بأسفل ، مع العلم بـــأن قيمة الاستثمار الأصلية كانت 3500 جنية ، ومعدل العائد للشركة هو 10% كما أن إدارة الشركة قد حددت أقصى فترة استرداد وهي و* = 3 سنوات .

السنة	التدفقات النقدية			القيمة التخريدية		
	تقدير متفائل(ف)	أكثر احتمالا(ح)	متشائم(س)	ف	ح	س
1	2500	2000	1000	2000	1500	1100
2	2500	2000	1000	2500	2000	1600
3	4000	3000	1900	3800	3000	2600
4	3000	2000	1000	5000	4000	3500
5	3000	2000	1200	5800	5000	4000

المطلوب :

تحديـــد احتمال استرداد الاستثمار الأصلي قبل نهاية أقصى فترة استرداد قامت بتحديدها الإدارة (و* = 3 سنوات) .

الحـــل :

وحتى يمكن الوصول للحل فسوف يتم عمل التالي :-

أولا: حســـاب القـــيمة الحالية للمتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموع التدفقات النقدية المتجمعة والقيمة المتبقية أو النفاية في نهاية كل سنة .

السنة	التدفقات النقدية المتجمعة		القيمة التخريدية		المجموع		ق.ح عند 10%	القيمة الحالية ق.ح	
	المتوسط ف	الانحراف σ	ف	σ	ف	σ		ف	σ
1	1917	250	1516	150	3533	400	0.909	3211	364
2	1917	250	2016	150	4033	400	0.826	3331	330
3	2983	350	3067	200	6050	550	0.751	4544	413
4	2000	334	4083	250	6083	584	0.863	4145	399
5	2034	133	4966	300	7000	433	0.621	4347	269

وقد تم التوصل إلى المتوسط الحسابي (ق) والانحراف المعياري (σ) لكل من التدفقات النقدية والقيمة التخريدية عن طريق استخدام المعادلات التالية والتي تعرف بمعامل توزيع بيتا .

$$ق = \frac{س + ع ح + ف}{6}$$

$$\sigma = \frac{ف - س}{6}$$

حيث أن

ق: المتوسط الحسابي أو القيمة المتوقعة σ : الانحراف المعياري

س : التقدير المتشائم ف : التقدير المتفائل

ثانيا: يمكن التوصل إلى احتمال استرداد تكلفة الاستثمار الأصلية قبل نهاية أقصى فترة استرداد قامت بتحديدها الإدارة أو أي فترة عن طريق الاستفادة من مزايا وخصائص التوزيع العادي والطبيعي Normal Distribution وهو يعتبر من أفضل الوسائل المستخدمة في الإجابة عن أية أسئلة احتمالية خاصة بظروف عدم التيقن الذي يحيط بالمشروعات الاستثمارية ، ويتميز ذلك التوزيع الطبيعي بأنه منتظم متساوي ومتصل

Systematic, continuous, Smooth كمـــا يـــأخذ شكل الجرس bell - shape والمســـاحة الكلـــية تحـــت ذلك المنحنى يساو الواحد الصحيح ويصل المنحنى لأكبر قيمة له عند الوسط الحسابي للتوزيع ، وتقع نصف مساحة المنحنى على يمين الوسط والأخر على يسار الوسط .

وفـــي ذلـــك المثال من الطبيعي حيث أن متوسط مجموع التدفقات النقدية المتجمعة بالإضافة لقيمة النفاية النقدية المتجمعة مضافا إلى قيمة النفاية سوف تميل لأن يكون توزيعها توزيعا طبيعيا ، ومن ثم يمكن حساب قيمة للـــ (د. م) عـــن طـــريق قســـمة الفـــرق بين الاستثمار الأصلي والقيمة الحالية لمجموع الـــتدفقات الـــنقدية المـــتجمعة مضافا إليها القيمة التخريدية في نهاية كل سنة مقسومة على الانحراف المعياري σ ، ومن ثم فإن د. م تعبر عن عدد مرات الانحـــراف المعـــياري التي يختلف عنها الاستثمار الأصلي عن القيمة الحالية لمتوسط مجموع التدفقات النقدية المتجمعة وقيمة النفايا في نهاية كل سنة .

$$\text{د. م} = \frac{\text{أ ط} - \text{ق}}{\sigma}$$

حيث أن :

د. م : عـــدد مـــرات الانحراف المعياري التي يختلف فيها الاستثمار عن القيمة الحالية للمتوسط

أ ط : الاستثمار الأصلي المطلوب .

ق : المتوسط

σ : الانحراف المعياري

وبالاستعانة بجدول التوزيع العادي يمكن تحديد احتمال استرداد الاستثمار الأصلي في نهاية كل سنة .

ويوضح الجدول التالي كيفية حساب قيم د. م لكل سنة بالإضافة لاحتمال استرداد الاستثمار الأصلي في نهاية كل سنة .

السنة	كيفية الحساب	قيم د.م	الاحتمال
1	$\frac{3211-3500}{364}$	0.79	%21.48
2	$\frac{3331-3500}{330}$	0.51	%30.50
3	$\frac{4544-3500}{413}$	2.53-	%93.43
4	$\frac{4145-3500}{399}$	1.60-	%94.43
5	$\frac{4347-3500}{269}$	3.15-	%99.94

ومن البيانات الموضحة في الجدول السابق يمكن للشركة أن تقدر المخاطر المحيطة بالمشروع الاستثماري .

ويتضح أن :

إذا كانت أقصى فترة استرداد مفضلة من جانب إدارة الشركة وهي و* = 3 سنوات ، يتبين من الجدول أن احتمال استرداد الأصلي قبل نهاية أقصى فترة استرداد مفضلة هي 99.43% .

(2) استخدام فترة الاسترداد كأداة مكملة لمنهجية مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية .

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة **Mont Carlo Simulation** أحد أساليب بحوث العمليات الفنية القوية ، وإذا كان يمكن النظر إلى الأساليب الرياضية على أنها مجموعة أدوات تحليلية تتعامل بصفة خاصة مع سمتين على جانب عظيم من الأهمية هما التعقيد وعدم التأكد ، فإن أسلوب مونت

كـــارلو يعتـــبر من أفضل الأساليب التي يمكن استخدامها من أجل التعامل مع عنصر عدم التأكد والمتغيرات الهائلة التي تتميز بالارتباط والتشابك عند تقييم المشـــروعات الاســـتثمارية ، ولا يعتبر أسلوب مونت كارلو نظرية **Theory** بقدر ما هو منهج ومنطق **Logic** لحل المشكلة ، كما أن استخدام وتطوير ذلك الأسلوب يعتبر لحد كبير فن أكثر منه علم .

وعـــند تقيـــيم المشروعات الاستثمارية فإن نموذج مونت كارلو للمحاكاة يتضمن أربعة عناصر أساسية :-

1- الثوابت **parameters** وهي متغيرات المدخلات التي يقوم متخذ القرار بتحديدها وتظل ثابتة خلال دورات المحاكاة .

2- المتغـــيرات الخارجية **Exogenous** وهي متغيرات المدخلات التي لا يمكـــن لمتخذ القرار أن يتحكم ويسيطر عليها حيث أنها تكون عرضة للتغير العشوائي ومن ثم يتعين على متخذ القرار أن يقوم بعمل توزيع احتمالي لها.

3- المتغيرات الداخلية **Endogenous Variables** وهي عبارة عن مخرجات الـــنموذج أو متغيرات الأداء التي تقوم بوصف عمليات النظام وكيف يمكن للنظام أن يحقق أهدافه المختلفة بفاعلية .

4- المتساويات ومعادلات التشغيل **Identities and Operating Equations** وهـــي عـــبارة عـــن التعريفات والمعادلات الرياضية التي تعتبر قلب المحاكاة ، والتي تبين كيفية ارتباط المخرجات بالمدخلات .

وغنـــي عن البيان أن نموذج مونت كارلو للمحاكاة يمكن أن يوفر توزيع فـــترة الاسترداد **payback Distribution** كأحد مخرجات نموذج مونت كارلو

للمحاكاة ، فعن طريق وضع المعادلة الملائمة يمكن الحصول على معيار فترة الاسترداد كأداة مكملة مفيدة للغاية حيث تخبر متخذ القرار بعدد السنوات المطلوبة لاسترداد التكلفة الاستثمارية المبدئية .

وبالرغم من أن معيار فترة الاسترداد لا يعد معيار للربحية ولكنه يعتبر معيار في غاية الأهمية بالنسبة للاستثمارات الدولية على سبيل المثال للشركات متعددة الجنسية Multinational Enterprise ، ولا شك أنه كلما قصرت فترة الاسترداد كلما قلت مخاطر واحتمالات الخسارة التي قد تنجم عن المصادرة والحرب والتقلبات غير المرغوبة لأسعار الصراف .

مثال :

تقوم إدارة إحدى الشركات الأجنبية بدراسة أحد المشروعات الذي تظهر عناصره ومتغيراته في صورة توزيعات احتمالية على النحو التالي :

التكلفة المبدئية		العمر الاقتصادي		صافي التدفقات السنوية	
قيمة	احتمال	السنة	احتمال	قيمة	احتمال
40000	0.3	4	0.4	10000	0.5
50000	0.6	5	0.4	12000	0.3
70000	0.1	6	0.3	15000	0.2

المطلوب :

هو تقييم ذلك المشروع الاستثماري باستخدام معيار فترة الاسترداد ؟

الحل :

حتى تتوصل إدارة الشركة لتحديد فترة الاسترداد لذلك المشروع ، يمكن لها ذلك من خلال استخدام منهجية مونت كارلو للمحاكاة على النحو التالي :

1- يــتم قراءة ثوابت النموذج والتوزيعات الاحتمالية لكل متغير خارجي (كمـــا هـــو موضـــح بـــالجدول) ويعتبر عدد دورات المحاكاة (10 في المثال السابق) أحد ثوابت النموذج .

2- فـــي كـــل دورة محاكاة أو تجربة **Experiment** تنتج قيمة لكل متغير خارجـــي عـــن طريق الاختبار العشوائي وذلك من واقع توزيعها الاحتمالي ، وعلـــى أساس تلك القيم العشوائية المتولدة وقيم الثوابت تحسب قيمة لكل متغير داخلي عن طريق المعادلة الملائمة .

فترة الاسترداد = $\sum_{و=1}^{و^*}$ صافي التدفق النقدي خلال السنة = الإنفاق المبدئي للاستثمار

3- حـــتى يمكن إجراء دورات المحاكاة المطلوبة يدويا (10 دورات مثلا) فـــلا بد من وجود جدول للأرقام العشوائية فعلى سبيل المثال فذلك جزء بسيط من جدول للأرقام العشوائية الثنائية .

-38-00-48-04-65-57-07-92-57-73-41-48-38-84-07-24-09
-96-44-57-31-41-08-94-58-56-87-46-96-55-96-26-50-91
-91-73-03-31-01-46-54-33-60-64-64-75-00-22-81-62-06
15-77-03-33-19-43-76-81-24-35

4- يمكـــن مـــن الجدول السابق أن يستنتج المؤلف عشوائيا قيما من كافة الـــتوزيعات الاحتمالية ، ويتبين أن التكلفة الأصلية للاستثمار ستكون 40000 إذا كان الرقم العشوائي الثنائي المستخرج ما بين صفر وأقل من 30 ، وكذلك يكـــون 50000 إذا كـــان الـــرقم العشوائي الثنائي ما بين 30-89 ، وستكون الـــتكلفة 70000 إذا كـــان الـــرقم الثنائي ما بين 90-99 وهكذا . . . ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي :

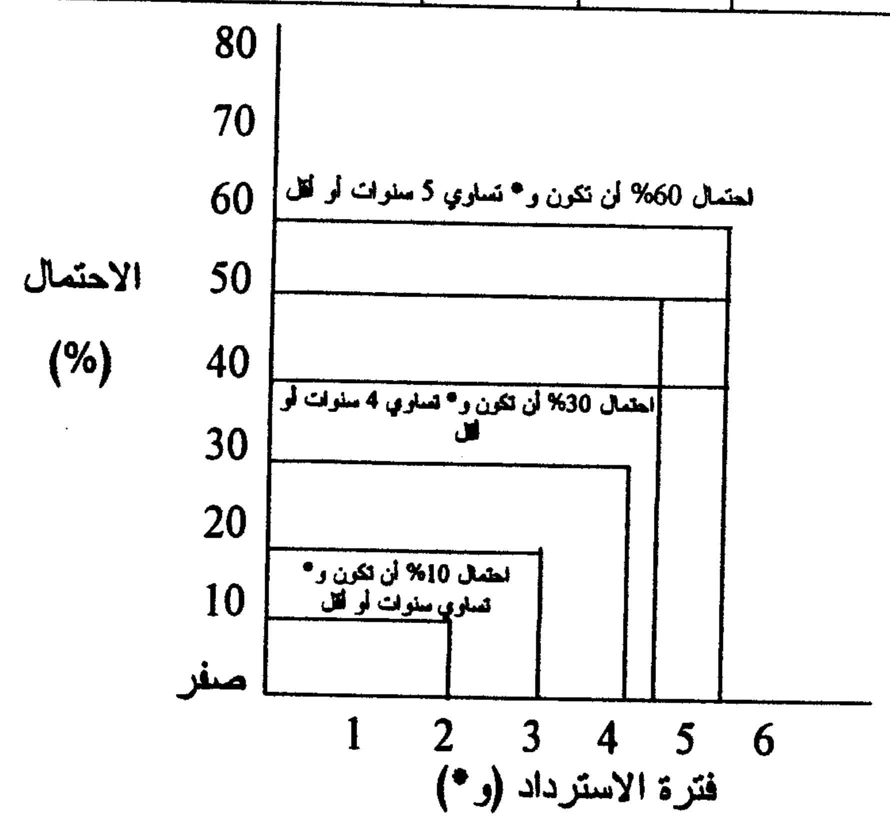
قيمة الاستثمار المبدئية			العمر الاقتصادي			صافي التدفق النقدي المتوقع		
قيمة	احتمال	مدى التوزيع	السنة	احتمال	احتمال متجمع	قيمة	احتمال	توزيع متجمع
40000	0.3	29-0	4	0.4	39-0	10000	0.5	49-0
50000	0.6	89-30	5	0.4	79-40	12000	0.3	79-50
70000	0.1	99-90	6	0.2	99-80	15000	0.2	99-80

5- علـــى أساس ما تقدم يمكن إجراء دورات المحاكاة للحصول على فترة الاسترداد .

	التكلفة المبدئية		العمر الاقتصادي		صافي التدفق النقدي		
الدورة	رقم	قيمة	رقم عشوائي	السنة	رقم عشوائي	قيمة	فترة الاسترداد
1	09	40000	24	4	07	10000	4 سنوات
2	84	50000	38	4	48	10000	-
3	41	50000	73	5	57	12000	4.17 سنة
4	92	70000	07	4	57	12000	-
5	65	50000	04	4	48	10000	-
6	00	40000	38	4	91	10000	2.25 سنة
7	50	50000	26	4	96	15000	3.25 سنة
8	55	50000	96	6	46	10000	5 سنوات
9	87	50000	56	5	58	12000	4.17 سنة
10	94	70000	08	4	41	10000	-

6- أرقام فترات الاسترداد وتكراراتها واحتمالاتها المتجمعة .

أرقام فترة الاسترداد	التكرارات	الاحتمالات	احتمال الحصول على فترة استرداد أو أقل منها
–	4	0.4	1
5	1	0.1	0.6
4.17	2	0.2	0.5
4	1	0.1	0.3
3.25	1	0.1	0.2
3.25	1	0.1	0.1
	10	1.00	



ويمكــن مــن الجــدول السابق رسم شكل بياني لدالة عينة الاحتمالات المــتجمعة ، وقد يتبادر للأذهان سؤال في غاية الأهمية ، وهو كيف يمكن أن يستخدم الجدول السابق وأيضا الشكل الحالي ، فكما يبدو من الشكل الظاهر أن هناك احتمال 60% أن تكون فترة الاسترداد 5 سنوات أو أقل ، كما أن هناك

احـتمال الحصـول على 50% على فترة استرداد 4.17 سنة أو أقل . وهكذا فهناك احتمال 10% أن تكون فترة الاسترداد 2.25 سنة أو أقل .

ولا شك أن الاستثمار سيكون مقبولا إذا ما كانت فترة الاسترداد تساوي على الأكثر فترة الاسترداد المحددة بواسطة الإدارة ، فلو تم افتراض أن فترة الاسـترداد المحـددة ستكون 5 سنوات على سبيل المثال . من ثم فإن احتمال الحصول على فترة استرداد تساوي أو أفضل من 5 سنوات هو 60% ، ولذلك يتعيـن علـى مـتخذي القرار أن يقرروا ما إذا كانوا مستعدين لأخذ المخاطر المحـيطة بالمقـترح الاسـتثماري . فإذا كان من الممكن لهم الحصول على اسـتثمار مقبول بالنسبة لهم (فترة الاسترداد 5 سنوات) بنسبة 60% في نفس الوقت لديهم احتمال 40% لأن يكون الاستثمار غير مقبول .

E- مقلوب فترة الاسترداد وتحديد ربحية المشروع

أحد الانتقادات التي يمكن توجيهها للمنهجية التقليدية لفترة الاسترداد هي أنهـا لا تعتـبر مقياس للربحية – مع ذلك فيمكن تطوير تلك المنهجية للتغلب علـى ذلك الانتقاد ، فيمكن استخدام مقلوب فترة الاسترداد **Payback Reciprocal** كـأداة لتبيان مدى ربحية المشروع الاستثماري ، ومن ثم يمكن القول بأن فترة الاسـترداد تـثمر عـن مؤشـرات مرضية عن الربحية النسبية بشرط توافر شرطين هما :-

1- أن تكون التدفقات النقدية الداخلة السنوية منتظمة ومتساوية .

2- يجـب أن يكـون العمـر الاقتصـادي للمشروع على الأقل ضعف زمن الاسترداد .

وبتحقيق هذين الشرطين فإنه يمكن استخدام مقلوب فترة الاسترداد كأداة تقريبيـــة مباشـــرة تقـــترب كثيرا من معدل العائد الداخلي . ومن ثم فإن فترة الاســـترداد أو لـــم تعـــد تستخدم وحدها ذلك الأسلوب التي قد يؤدي لقرارات خاطئة .

بفرض أن هناك مشروع استثماري معين يتكلف 12000 جنية ، وعمره الاقتصادي 8 سنوات ، وتبلغ فترة الاسترداد 3 سنوات :-

$$\text{مقلوب فترة الاسترداد} = \frac{\text{التدفق النقدي السنوي}}{\text{فترة الإنفاق الاستثماري}} \quad \text{أو} \quad \frac{1}{\text{فترة الاسترداد}}$$

$$= \frac{4000}{12000} = 0.333 \quad \text{أو} \quad 33\%$$

$$\text{كذلك فإن} \quad = \frac{1}{\text{٣٠ سنوات}} = 0.333 \quad \text{أو} \quad 33\%$$

وتعتـــبر تلـــك النســـبة تقريب مباشر للغاية لمعدل العائد الداخلي ، وفي الجـــدول التالي (جدول تقريب معدل العائد) يشير الصف في الفترة 8 إلى أن معـــدل العائد يبلغ 30% ومن ثم فإن مقلوب فترة الاسترداد يعتبر أداة تقريبية للغاية .

مـــع ذلـــك فإذا كان العمر الاقتصادي للمشروع هو 5 سنوات فقط فإن مقلـــوب الاســـترداد لا يعـــد دقيق حيث أنه لا يزال 33% ولكن معدل العائد (ينظر خط الفترة في الجدول التالي) يبلغ تقريبا 20% وهذا يوضح لماذا يجب أن يكون العمر الاقتصادي للمشروع على الأقل ضعف فترة الاسترداد .

ويوضـــح ذلـــك الجدول المشار إليه التوليفات المختلفة لفترة الاسترداد ومعدلات العائد على الاستثمار ، ويوفر فترة الاسترداد دائما (كما هو موضح)

تقديـــر دقيق جدا لمعدل العائد ، وبوجه عام فإن مقلوب الاسترداد يصبح أداة أكثر دقة كلما ارتفع معدل الفائدة أو كان العمر الاقتصادي طويلا .

جدول لتقريب معدل العائد

العمر الاقتصادي	معدل العائد الداخلي										
3	صفر										
4	15	11	7	3							
5	23	19	15	12	9	6	4	2	صفر		
6	27	23	20	17	15	12	10	8	6	3	صفر
7	29	26	23	20	18	15	13	11	10	7	4
8	30	27	25	22	20	18	16	14	12	10	8
9	31	28	26	23	21	19	18	16	15	12	10
10	32	29	27	24	22	21	19	18	16	14	11
15	32	30	28	25	25	23	22	20	19	16	15
20	33	30	28	26	25	23	22	20	19	18	16
فوق 20	33	31	29	27	26	25	23	21	20	19	17
فوق 20 فترة الاسترداد بالسنوات	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6

الفصل العاشر

الرقابة والمراجعة اللاحقة
علي عملية إعداد الموازنة الرأسمالية

Controlling and Postauditing the Capital Budgeting Process

مقدمة

تشير الموازنة الرأسمالية بوجه عام إلي الإيرادات والمصروفات التقديرية التي ستتحقق في المستقبل ، ورغما عن ذلك تميل الكتابات إلي تجاهل العملية التي يتم عن طريقها اشتقاق تلك التقديرات أي كيفية التوصل إلي تقديرها والتنبؤ بها ، فالموازنة الرأسمالية ما هي إلا مجرد تنبؤات لما ينتظر أن يحدث وهو ما يتوقف علي افتراضات معينة ، والتي تعني أيضا بأنها إيضاح صريح للأداء المتوقع لنشاط الشركة ، بالإضافة الى احتمال حدوث إحداث قهرية معينة كالإضرابات أو التغيرات التكنولوجية أو أي إحداث أخري وبطبيعة الحال فأن إدارة المنشأة سوف تقوم بتعديل إجراءات التنبؤ باستخدام مداخل معينة من أجل الحصول علي تقديرات قابلة للاعتماد بالشكل الذي يتلائم مع الظروف المحيطة بمشروعات منشآت الأعمال .

وقد تم التركيز في الفصول السابقة علي أهمية الاعتماد علي التحليل الكمي لإعداد الموازنة الرأسمالية مع ضرورة تدعيمها بالمفاهيم الفكرية النظرية ، ومع ذلك فأن عملية إعداد الموازنة الرأسمالية ليست في حد ذاتها

تجـــريد للواقـــع ، فهـــي تحدث في تنظيم معين ويحاط إعداد بنائها بعديد من المشـــاكل القائمـــة المرتـــبطة بوجود علاقات بشرية ودوافع وطموحات معينة بالإضـــافة للأمـــور السياسية وما إلي ذلك ، ومن هنا يتعين الاهتمام بعديد من الاعتـــبارات عـــند إعداد الموازنة الرأسمالية ولعل أبرزها ما يتعلق بالفحص والـــرقابة علـــي المشروعات الاستثمارية المنفذة أو ما يطلق عليه بالمراجعة اللاحقة أو البعدية للمشروعات الاستثمارية ، بالإضافة لذلك يتعين دراسة أثار قـــرارات تصـــفية أو تخـــريد المشروع الاستثماري قبل نهاية عمرة أو حياته المقـــدرة علي عملية إعداد الموازنة الرأسمالية ، تحقيقا لذل ينقسم ذلك الفصل إلي الموضوعات التالية :

10/1 تقييم المشروعات الاستثمارية وتحليل الحساسية .

10/2 المراجعة والرقابة علي تنفيذ المشروعات الاستثمارية .

10/3 المراجعة اللاحقة أو البعدية علي إتمام المشروعات الاستثمارية .

10/4 دراسة قرار تصفية وتخريد المشروع الرأسمالي خلال حياته المقدرة .

10/5 قياس آثار نماذج قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية علي العوائد المتوقعة والمخاطر .

10/1 تقييم المشروعات الاستثمارية وتحليل الحساسية

سبق وأن تناول المؤلف دراسة طبيعة تحليل الحساسية ومزاياها وحدودها عند تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف المخاطر وعدم التأكد ، ويعد مجال هذا الأسلوب هام تماما لفلسفته القائمة وراء إعادة تقييم المشروع مرة أخري في ظل افتراض حدوث بعض التغيرات في عناصر اقتصاديات المشروعات الاستثمارية ، والتي يمكن أن تحدث أثناء تنفيذ المشروع وتشغيلة ولم تكن قد أخذت في الاعتبار عند التقييم الأصلي للمشروعات الاستثمارية **EX- Ante Evaluation** .

ولا شك فأن الهدف من إجراء ذلك التقييم مرة أخري هو دراسة أثر كل تغير من تلك التغيرات الممكنة علي تقييم المشروع الاستثماري ، أو بعبارة أخري اختبار مدي حساسية قرار الاستثمار للتغيرات في العناصر المختلفة لاقتصادياته .

ولعل أبرز التغيرات الممكنة التي يمكن افتراض بعد حدوثها تنفيذ المشروع الاستثماري هي زيادة التدفقات النقدية الخارجة الفعلية عند تنفيذ المشروع عن تلك التدفقات النقدية الخارجة المتوقعة (نتيجة لزيادة كميات المدخلات أو لزيادة أسعارهما أو كلاهما معا) ، وانخفاض التدفقات النقدية الداخلة الفعلية عن نظيرها المتوقعة أو المقدرة (نتيجة لانخفاض في كمية المخرجات أو لانخفاض في أسعارها أو كلاهما معا) ، والتأخير في التنفيذ الزمني للمشروع (أو تأخير المشروع في توليد تدفقات نقدية داخله) ، بالإضافة الى قصر عمر المشروع المفيد عن عمره المقدر .

وكمثال تطبيقي علي كيفية إجراء تحليل الحساسية يعرض المؤلف أحد الحالات العملية بهدف اختبار حساسية معدل العائد الداخلي لمجموعة

المتغيرات المؤثرة علي التدفق النقدي للاستثمار ، والحالة تتمثل في إقامة مشروع مجمع استثماري بغرض شراء أرض وإقامة مشروع عقاري للاستثمار في مجمع يضم فندقا ومبني للمكاتب (6 طوابق – ويحتوي الفندق علي 235 غرفة) .

وفيما يلي البيانات الخاصة بالمشروع الاستثماري :-

1- تم شراء قطعة الأرض والتي سيقام عليها المجمع ، بمبلغ 4.5 مليون جنيه ، ثم إعادة تأجيرها لمطور المشروع بعقد لمدة 75 سنة ، وبإيجار سنوي ثابت مقدار 528.750 جنيه ، أي11.75 % سنويا من قيمة الأرض ، تدفع أقساطها شهريا .

2- منح قرض مرهون عقاريا قيمته 22.5 مليون جنيه (علي دفعتين بفائدة 11.75 % سنويا تدفع أقساطها شهريا ، علي أن يتم استنفاد القرض علي فترة 30 سنة تبدأ من السنة الثانية للقرض ويحق للمقرض طلب تسديد القرض بعد 10 سنوات نقديا .

من هنا يتضح أن هناك حدا أدني لعائد نقدي ثابت تدفع شهريا هو 11.75 % من رأس المال ، بالإضافة إلي ذلك فهناك عائد ناتج عن المشاركة في الأرباح طبقا لمعادلة محددة يتفق عليها مع المطور ، بحيث يصل العائد السنوي النقدي علي أرس المال إلي حوالي12.2 % سنويا بعد استقرار نسبة الأشغال أي بعد سنتين من بدأ تشغيل المشروع .

وينص الاتفاق في هذا الصدد علي أنه في حالة زيادة إيجار مبني المكاتب عن قيمة محددة ومتفق عليها ، فأن الشركة التضامنية (المساهمون) ستحصل

علـــي 49 % مـــن هذه الزيادة . أما فقي حالة الفندق فستحصل علي 25 % من الزيادة في عائدات الغرف ، و5 % من الزيادة في عائدات الطعام والشراب .

وبعــد عشـــر ســـنوات مـــن بدء المشروع يحق للمطور عرض المجمع والأرض للبـــيع لطـــرف ثالـــث ، وفـــي هـــذه الحالة فأن الشركة التضامنية (المساهمين) سوف تحصل علي التالي :-

1- اســـترداد قـــيمة القـــرض المضمون برهن العقار ، وأي قيمة متبقية من القرض الثاني (إذا كان هناك قروض أخري .

2- استرداد قيمة تعادل الاستثمار في قطعة الأرض .

3- الحصول علي 50 % من القيمة الصافية المتبقية من عملية البيع .

المطلـــوب هـــو حســـاب معدل العائد الداخلي واختبار حساسية المشروع لمجموعة المتغيرات المؤثرة علي التدفق النقدي للمشروع .

ومن أجل حساب معدل العائد الداخلي يتم القيام أولا باستنتاج التدفق النقدي للمشروع والموضحة بالجدول التالي ، والذي افترضت فيه الافتراضات التالية:

1- حســـاب معـــدل العائد الداخلي علي ساس نموذج للتدفق النقدي لمدة عشر سنوات ، ومعامل تضخم مقداره 7 % .

2- ســـتقوم الشركة التضامنية بتمويل مبلغ 25 مليون دينار من التزاماتها وذلـــك في يوليو 1986 ، أما باقي الالتزام وهو 2 مليون جنيه فسيتم دفعة في بداية السنة الرابعة .

3- السنة الأولي للتدفق النقدي تنتهي في 31 يوليو 1987 .

4- نســـبة أشغال المكاتب عند بدء التمويل هي 35% وتستقر عند 95 % عند نهاية السنة الأولي . وأن عقود الإيجار تتفاوت بين 3 إلي 5 سنوات .

5- نسبة أشغال الفندق هي 57 % خلال السنة الأولي ترتفع "إلي 70 % خلال السنة الثانية .

6- إطفاء القرض المرهون يبدأ بعد سنة من التمويل ، علي أساس جدول إطفاء لمدة 30 سنة .

7- تـم تحديد القيمة المتبقية للمشروع في نهاية السنة العاشرة علي أساس رسملة صافي العائد النقدي للسنة الحادية عشرة عند 10.75 % .

وطـبقا للـتدفق الموضح بالجدول التالي تم الحساب معدل العائد الداخلي للمشـروع بنسـبة 17 % وفترة الاسترداد محسوبة علي أساس صافي التدفق النقدي للشركة التضامنية (المساهمون) هي 7 سنوات .

تحليل التدفق النقدي للشركة التضامنية

للسنوات المالية المنتهية في 31 يوليو

البند	السنوات									
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
-التدفق النقدي الناتج من التشغيل	1.790	3.651	3.783	3.979	4.308	4.592	5.102	5.255	5.553	6.017
- عائد الشركة من الإيجار والفوائد (ثابت)	2.938	3.014	3.014	3.356	3.256	3.256	3.256	3.256	3.256	3.256
- عائد الشركة من زيادة الإيرادات (متغير)	صفر	119	214	344	542	720	1.512	1.180	1.323	1.602
-إجمالي التدفق النقدي للشركة (التدفق الداخلة)	2.938	3.133	3.228	3.600	3.798	3.976	4.368	4.436	4.579	4.858
- استثمارات الشركة (التدفقات الخارجة)	—	—	—	(2.000)	—	—	—	—	—	—
- قيمة المشروع	33.963	35.192	37.114	40.070	42.719	47.461	49.819	51.657	55.974	61.209
- القيمة المتبقية	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43.471
- صافي التدفق النقدي للشركة	2+938	3.133	3.228	1.600	3.798	3.976	4.268	4.436	4.578	48.329

التدفقات النقدية التشغيلية للمشروع
السنوات المالية المنتهية في 31 يوليو

(المبالغ بالألف الجنيهات)

البند	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
مبني المكاتب											
- إيرادات تأجير	1.200	2.459	2.459	2.540	2.290	2.960	3.421	3.520	3.520	3.878	1.238
- مخصص الشواغر 5 %	0	0.123	0.123	0.127	0.140	0.148	0.171	0.176	0.167	0.194	0.212
- اجمالي إيرادات التأجير الفعلي	1.200	2.336	2.336	2.413	2.150	2.812	3.250	3.344	3.353	3.684	4.026
-مصاريف التشغيل بما فيها الضرائب والمخصصات	0.400	0.581	0.583	0.614	0.665	0.705	0.808	0.836	0.836	0.925	0.932
- التدفق النقدي من تشغيل الفندق	0.800	1.755	1.753	1.799	1.485	2.107	2.442	2.508	2.517	2.759	3.094
الفندق											
الإيرادات											
- إجمالي تأجير الغرف	3.520	4.653	4.979	5.327	5.700	6.099	6.526	6.983	7.742	7.995	8.554
- مبيعات الطعام والشراب	3.033	4.041	4.324	4.627	4.950	5.297	5.668	6.064	6.479	6.943	7.429
- إيرادات أخري	0.227	0.293	0.314	0.335	0.359	0.384	0.411	0.440	0.470	0.503	0.529
	6.780	8.987	9.617	10.289	11.009	11.780	12.605	13.487	14.691	15.441	16.512
تكاليف ومصروفات التشغيل											
- الغرف	0.820	0.950	1.017	1.088	1.164	1.245	1.332	1.436	1.525	16.32	1.747
- الطعام والشراب	2.517	3.110	3.328	3.561	3.810	4.077	4.362	4.667	4.994	5.344	5.718
- أخري	3.492	4.250	4.547	4.867	5.207	5.571	5.960	6.378	6.842	7.302	7.814
	0.155	0.190	0.202	0.218	0.233	0.249	0.266	0.275	0.323	0.326	0.349
- إجمالي إيرادات التشغيل	3.288	4.737	5.070	5.422	5.802	6.509	6.645	7.109	7.607	8.140	8.708
- مصاريف ومخصصات أخري	2.298	2841	3.040	3.252	3.481	3.724	3.985	4.264	4.562	4.881	5.222
- التدفق النقدي من تشغيل المشروع ككل	0.990	1.896	2.030	2.170	2.321	2.785	2.660	2.845	3.045	3.259	3.486
- التدفق النقدي للمشروع (مبني المكاتب والفندق)	1.790	3.651	3.783	3.979	4.308	4.592	4.102	5.355	5.553	6.017	6.580

الافتراض	معدل العائد الداخلي
1- زيادة إجمالي الإيجار الفعلي لمبني المكاتب ب 5 %	% 17.16
2- زيادة إجمالي الإيجار الفعلي لمبني المكاتب ب 10 %	%17.45
3- انخفاض إجمالي الإيجار الفعلي لمبني المكاتب ب 5 %	% 16.56
4- انخفاض إجمالي الإيجار الفعلي لمبني المكاتب 10 %	%16.25
5- زيادة تكاليف التشغيل لمبني المكاتب ب 5 %	% 16.79
6- انخفاض تكاليف التشغيل لمبني المكاتب ب 5 %	% 16.93
7- زيادة الإيرادات الإجمالية لغرف الفندق ب 5%	% 17.49
8- انخفاض الإيرادات الإجمالية لغرف الفندق ب 5%	% 16.21
9- زيادة الإيرادات الإجمالية للطعام والشراب ب 5 %	% 17.41
10- انخفاض الإيرادات الإجمالية للطعام والشراب ب 5 %	% 16.30
11- زيادة تكاليف تشغيل الفندق ب 5 %	% 16.27
12- انخفاض تكاليف تشغيل الفندق ب 5 %	% 17.44
13- معامل الرسملة لتحديد القيمة المتبقية :	
(a) 8.75 %	% 17.85
(b) 9.75 %	% 17.32
(c) 11.75 %	% 16.47
(d) 12.75 %	% 16.13
14- زيادة إجمالي تكاليف المجمع (الفندق + مبني المكاتب) ب5%	% 16.19
15- انخفاض إجمالي التكاليف للمجمع(الفندق +مبنى المكاتب) ب5%	% 17.51
16- زيادة إجمالي العائدات للمجمع (الفندق +مبني المكاتب) ب5 %	% 18.34
17- انخفاض إجمالي العائد للمجمع (الفندق +مبني المكاتب) ب5%	% 15.26
18- عائد الشركة التضامنية من زيادة الإيرادات = صفر	% 15.22

يتضح من نتائج اختبارات الحساسية السابقة أن أقل معدل عائد داخلي هو 15.22 ، وأكـــبرها 18.34 % ، وأن قـــيم معدل العائد الداخلي مقبولة لجميع الافتراضـــات ، علـــي أســـاس أن ســـعر الفرصة البديلة هو 12 % والنتيجة المســـتهدفة من هذه الحالة هي توضيح مفهوم اختبار الحساسية ، حيث يتضح مـــن هـــذا المـــثال أن المشـــروع تحـــت الدارسة أثبت عدم حساسيته لجميع المتغـــيرات المؤثـــرة علـــي صافي التدفق النقدي والموضحة بعالية ، ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلي أن هناك جزءا أساسيا من العائد 11.75 % سنويا، هو عائد ثابت ولا يتأثر بالنتائج التشغيلية للمشروع ، وقد انعكس ذلك بوضوح في اختبارات الحساسية حيث تذبذبت قيمة معدل العائد الداخلي في مدي ضيق نسبيا حدة الأدنى 15.22 % وحدة الأعلى 18.34 % .

10/2 المراجعة والرقابة علي تنفيذ المشروعات الاستثمارية

أن الوقـــت هـــو المـــورد الأكـــثر ندرة ، وإذا لم يتم إجارته تضيع إدارة الأجـــزاء الأخـــرى فـــي العملية الاستثمارية ، وان الهدف الرئيسي من تقييم المشروع هو إيجاد وتفهم الدورة المرتبطة بتطوير المشروع بالمقارنة بالمسلك الحالـــي لإتمـــام المشـــروع ، وأن مراقـــبة وتقييم المشروع الاستثماري لهي إجراءات ترتيبيه لتجميع معلومات التحليل المرتبطة بتنفيذ المشروع .

ولا شـــك فـــأن الرقابة والتنبيه للمشروع تتعلق بالتخطيط والإدارة الجيدة حيـــث أن الغرض من الرقابة هنا هو التزويد بالمعلومات في الوقت المناسب فـــي الأطـــوار الحيوية من تنفيذ المشروع ، وأثر التغذية العكسية أو المراقبة الدوريـــة علـــي تقدم المشروع تساعد الإدارة لكي يتم التعرف علي إنجازات المشـــروع فـــي ضوء الأهداف المحددة سلفا ، كما تساعد الإدارة علي اتخاذ

الخطـوات الملائمـة للتنفـيذ الجيد ، حيث يمكن تصحيح القصور في جدول المشـروع وتزامـن الأنشـطة المرتـبطة بالمشروع والتعرف علي ثغرات المكونات المختلفة للتنفيذ وهو بمثابة إنذار مبكر لانحراف المشروع عن سيرة الطبيعي .

وفـي ذلـك يتم الاعتماد علي مناهج علمية كمية أبرزها أسلوب بيرت أو تقيـيم ومراجعة البرنامج **Program Evaluation and Review Technique (PERT)** أو طـريقة المسـار الحرج **Critical Path Method** ، حيث يشير الأسلوب الأول إلي طريقة التخطيط والجدولة والتحكم في المشروعات وبصفة خاصـة المشروعات الرئيسية التي تتسم بالتعقيد بطبيعتها ، أما الطريقة الثانية فهـي تكنولوجيا مفيدة لتنفيذ المشروع ، حيث أنها متعلقة بإيجاد الطريقة الأقل تكلفة لتنفيذ عمل يتكون من عدد من الأنشطة التي سيتم تنفيذها .

أن عملـية الـتحذير أو الـرقابة تعد عملية ضرورية لتأكيد الترابط بين الأهـداف والمـوارد حيـث يمكن الوصول إلي الأهداف من خلال الموارد ، والتـي يـتم التزويد بها علي أساسا واقعي معقول ، وأن الهدف الأساسي من المراقبة هو التعرف علي المناطق التي تتطلب عملا تصحيحيا حتى يتم ضمان نجاح التنفيذ كما هو مجدول .

وعمومـا لا تنتهـي عملـية إعداد الموازنة الرأسمالية باختيار مجموعة المشـروعات التي سوف تعتقد المنشأة بأنها الحد الأقصى للعوائد بدون انتهاك أي من القيود علي الموارد المرتبطة بالأخرى ، حيث أن الإدارة المالية الجيدة هـي التـي تطلـب أن تقـوم المنشأة بالإشراف والرقابة علي تنفيذ المشروع الاسـتثماري بحـرص بالإضـافة إلـي أداء عمليات المراجعة البعدية لإتمام المشروعات الاستثمارية **Postcompletion Audits** .

ويمكن تقسيم عملية المراجعة والرقابة علي النفقات الرأسمالية إلي نوعين رئيسين :-

1- المـــراجعة والرقابة علي المشروعات أثناء تنفيذها ، ويطلق علي تلك العملـــية بالمشروعات تحت التنفيذ In - Progress Projects ، وتتضمن عملية المـــراجعة والرقابة القيام بمراجعة التدفقات النقدية الخارجة المرتبطة بالاقتناء والحصـــول علـــي المشـــروعات ، ويترتـــب علي تلك العملية الحصول علي معلومات خاصة بالأنفاق سواء بالتدنية أو بالمغالاة .

2- المراجعة والرقابة علي المشروعات أثناء تشغيلها الجاري عن طريق المنشـــأة ، وتتضـــمن تلـــك العملية مراجعة العوائد الناتجة عن طريق المنشأة بالإضافة إلي المصروفات الجارية الناتجة خلال حياة المشروع .

وعـــادة مـــا يتم بذل جهود كبيرة في تقييم المشروعات الاستثمارية بهدف أختيار تلك المشروعات التي تكون أكثر منفعة في مساعدة التنظيم علي تحقيق أهدافه ، وبعد ما يتم اختيار مجموعة المشروعات ذات الجدارة ، يمكن للإدارة أن تفـــترض أن المشروعات سوف يتم تنفيذها بطريقة مثلي ، وبطبيعة الحال نـــادرا مـــا يكون ذلك هو الحال ، حيث يتم المغالاة في التكاليف المضحي بها وقـــد يكـــون هناك تأخير في توقيت التنفيذ والمجهودات التي يتم بها تنفيذ تلك المشـــروعات الرأسمالية خاصة ذات النطاق الكبير ، لذلك من الضروري أن يتم ممارسة رقابة دقيقة علي المشروعات تحت التنفيذ .

وبصـــفة عامـــة هـــناك جزئين رئيسيين لعملية الرقابة علي المشروعات الرأســـمالية تحـــت التنفـــيذ ، أولها تحديد إجراءات الرقابة المحاسبية الداخلية لتجمـــيع كافـــة التكالـــيف الملائمة المرتبطة بالمشروع الاستثماري ، وثانيها اســـتخدام تقاريـــر تقدم دورية والتي تقيس النفقات الفعلية ومقارنتها بالتقديرات

وتوفـــير تفســـيرات عن الانحرافات الجوهرية التي يمكن أن تحدث ، قد يكون توقيـــت تلك التقارير علي أساس دوري منتظم (حيث قد تكون شهرية) أو قد يـــتم تعديلها بالأحداث الحرجة عند عملية الاقتناء ، وسوف تكون تلك التقارير الأخـــيرة نافعـــة ومفـــيدة لاســـيما إذا ما تم استخدام طرق الشبكة Network Methods لجدولـــة تنفيذ المشروع الاستثماري علي سبيل المثال طريقة بيرت Pert أو طريقة المسار الحرج CPM .

وعادة ما تتمثل أول خطوة في تحديد حسابات مراقبة Control Account لكـــل مشـــروع رأسمالي تحت التنفيذ ، حيث يتم تحمل حسابات المراقبة هذه بكافـــة الـــنفقات الملائمة في السنة الحالية ، تعكس تلك الحسابات كل من بين المصـــروفات المدفوعة عن العمالة والتكاليف الصناعية الأخرى والمشتريات الخارجية والعقود من الباطن بالإضافة إلي المصروفات الموزعة الملائمة .

أن تقســـيم التكالـــيف علـــي أساس كل مشروع علي هذه يسهل من عملية الـــرقابة حيث يمكن إعطاء الانتباه الملائم للمشروعات عندما تقترب من نقاط إتمامهـــا المختلفة بالإضافة "إلي تحديد حالات المغالاة في التكلفة ، علاوة علي ذلك فأن استخدام إجراءات محاسبة المسئولية Responsibility Accounting تعتـــبر أمرا مفيدا بسبب مراكز الرقابة Control Centers التي يمكن أن تعتبر محـــل للمســـاءلة لأي مشروع محل الدراسة يمكن أن يتم رفضها عندما تكون المغالاة في التكلفة وشيكة الحدوث وحيث يمكن تطبيق مقاييس الرقابة السليمة.

أن اســـتخدام تقارير دورية منتظمة تقارير منتظمة للمشروع محل التنفيذ توفر فوائد عديدة للتنظيم ، **فأولا** : توفر المعلومات المقدمة في التوقيت الملائم تحذير مقدم للإدارة عن الصعوبات المستقبلة المحتملة في وقت مناسب لإجراء التصـــرف التصحيحى ، **ثانيا** : فأن تلك التقارير توفر أساسا مدخلات البيانات

الــلازمــة لعملــية إعــداد المــوازنة النقدية Cash Budgeting Process ،
وثالــثا : فأن تلك التقارير توفر بعد نظر عميق للإدارة عن المشروعات التي يمكن أن تتطلب نفقات إضافية بسبب التضخم والسباب الأخرى غير المنظورة
رابعا: فأن تلك التقارير كجزء من عملية الرقابة توفر الأساس لمقارنة النفقات الفعلــية المــتجمعة مع القيم المقدرة لها بالموازنة وحيث يمكن أن يتم حساب الانحــرافات بينها وإعطاء التفسيرات والإيضاحات عن الانحرافات الجوهرية غير المقبولة .

مــثل تلــك الإجراءات يجب أن توفر مساعدة قيمة لمنشآت الأعمال عند الرقابة علي المشروعات الرأسمالية تحت التنفيذ .

10/3 المراجعة اللاحقة أو البعدية علي إتمام المشروعات الرأسمالية

Postcompletion Audits of Capital Projects

مــن الضـــروري أن تقــوم منشــآت الأعمـــال بالمراجعة والرقابة علي المشـــروعات الرأسمالية متي أصبحت محل الاستخدام ، وهذا يعد أمرا حتميا مــن أجــل مقارنة الفعلية لها مع العوائد المتوقعة والتي تم التنبؤ بها مسبقا ، بالإضافة إلي مقارنة تكاليف التشغيل الفعلية بتكاليف التشغيل المتنبأ بها مسبقا، بالإضـــافة إلـــي إجراء التصرف التصحيحى في الوقت المناسب إذا كان ذلك ضروريا .

لا شــك أن هناك عديد من الفوائد يمكن أن تحصل عليها منشآت الأعمال إذا ما قامت باستخدام إجراءات المراجعة البعدية لإتمام المشروعات الرأسمالية يمكن تحديدها علي النحو التالي :-

1- أن عملــيات المــراجعة هــذه توفــر إجــراءات وتدقيق للربحية أو الوفورات الناتجة عن طريق المشروع الرأسمالي .

حيث تهدف عملية المراجعة إلي عزل أثار المشروع محل الدراسة كلما كان ذلك ممكنا ، حيث يجب أن يقوم المراجع كجزء من دورة في عملية الفحص بالبحث عن الأسباب المرتبطة بتغير ربحية المشروع الفعلية عن المقدرة بشكل كبير أو قليل علي أساس القيمة النقدية المطلقة بالجنيه أو علي أساس النسبة المئوية ، للتوصل إلي تلك النتائج يجب أن يتم إعطاء تفاصيل أكبر كلما كان ذلك ممكنا عمليا – بدلا من مجرد التجميع التحكمى غي والموضوعي للأنواع المختلفة للتكلفة أو العائد ، حيث أن ذلك الأسلوب الأخير يمكن أن يحجب التغيرات المتوازنة المفاجئة الملائمة .

2- من الأرجح أن يقدم المديرين والأقسام في الشركات بالتصرف بأقصى ما في وسعهم لتنفيذ وتشغيل المشروع الرأسمالي الجديد إذا ما تحققوا من أعن عمليات المراجعة بعد الإتمام سوف يتم إدارتها وأن ذلك سيجعلهم مسئولين عن النتائج .

ولا شك أن عملية التغذية العكسية التي سيتم توفيرها عن طريق عملية المراجعة ستساعد المديرين المسئولين علي تحسين تقديرهم المستقبلي للتكاليف والعوائد بالإضافة إلي توفير بعد نظر بخصوص استراتيجيات التشغيل الفعالة للمشروعات الرأسمالية الجديدة ، ويجب أن تركز التنظيمات علي أن عمليات المراجعة للمشروعات الرأسمالية بعد إتمامها لن يتم تصميمها لنقد أو تقريع المديرين وإنما بالأحرى لمساعدتهم في تحسين تنبؤاتهم وتشغيل أنشطتهم .

3- تعتبر عمليات المراجعة البعدية لإتمام المشروعات الرأسمالية أو تشغيلها ، ولا شك أن الانحرافات الموجودة فيما بين النتائج الفعلية والنتائج المتوقعة تطرح عديد من المشاكل التي يتطلب التوضيح والتفسير كما أنها سوف تشير إلي مجالات الممكنة التي خلالها يمكن أن تحدث تعطيل وخسائر،

وليس بخاف فأن بعد النظر الذي يتم توفيره غالبا ما سيقترح إجراء تصحيحي يتعيـــن القيام به أو قد يشير إلي ضرورة ارتياد مسارات عمل بديلة (متضمنا إمكانية التخلي عن المشروع الاستثماري وتخريده قل انتهاء عمرة المفيد) .

4- توفــر النـــتائج التـــي يتم الحصول عليها من خلال عملية المراجعة الـــبعدية لإتمـــام المشـــروع الرأسمالي لمديرين لأقسام وأعضاء لجنة مراجعة الموازنـــة الرأســـمالية معلومات ستكون مفيدة في تقييم مشروعات مماثلة في المستقبل ، كما تمكن المراجعة أيضا هذه التنظيمات من أن تتعلم من النجاحات والصـــعوبات الماضـــية والسابقة ، بحيث يمكن أن تكون أعمال التنظيم أكثر فعالية وكفاءة في المستقبل .

والأســـئلة التـــي يتعيـــن أثارتها بعد ذلك كافة تلك المزايا الناتجة عن أداء عمليات المراجعة البعدية لإتمام المشروع الرأسمالي – هو من الذين سيقومون بأداء ومراجعة تلك العمليات .

ونظـــريا فـــأن عملـــية المراجعة هذه يجب أن تؤدي عن طريق مراجع خارجي حيادي غير متحيز بخلاف أي عضو من المراجعين الداخليين أو اعي عضـــو مـــن الإدارة المالية للشركة وذلك بالطبع سوف يزيد من فرص التقييم الموضوعي الذي سوف يتم أداؤه .

ويجب أن يتم استعراض عملية المراجعة البعدية للإتمام عن طريق مدير القســـم الذي اقتراح المشروع حتى يمكن أن يتبين النتائج ويحصل علي التغذية العكســـية المفيدة لاتخاذ القرارات التشغيلية والمقترحات المستقبلية ، وعادة ما ســـيكون المديـــر الذي أوصي بتنفيذ المشروع أحد الأشخاص الرئيسيين الذين يستخدمهم المراجع في إعداد عملية المراجعة حيث أن هذا المدير سيكون أحد

أكثر الأفراد الذين يتم إخطارهم بالأسباب الخاصة بالانحرافات فيما بين النتائج الفعلية الاسقاطات أو النتائج المتوقعة .

كما يجب أن يتم استعراض عملي المراجعة البعدية عن طريق كل فرد كان في فريق عملية التصديق علي المشروع متضمنا المجموعة أو الأفراد الذين وافقوا بالفعل علي المشروع محل الدراسة ، حيث أن هذا سوف يسهل عملية التعلم فيما بين الأفراد الرئيسيين المشتركين والمرتبطين بالمقترحات المستقبلية .

ويتعين القول بجلاء أنه ليس كافة المشروعات الرأسمالية تستحق المجهود والقوت والتكلفة المرتبطة بأداء عملية المراجعة البعدية لإتمام المشروع الرأسمالي ، حيث أن معظم المنشآت تقوم بأجراء تلك العملية علي المشروعات التي تخضع لعملية المراجعة والتي تتميز بأنها ذات أهمية من أجل قياس نتائجها أو تحديد المشاكل والصعوبات المحيطة بها . وأخير قد يتم اختيار عدد من المشروعات بطريقة عشوائية في كل قسم من أجل توفير تغذية عكسية لإدارة الشركة .

وفيما يلي قائمة بالبيانات التي يتم تضمينها غالبا في عمليات المراجعة البعدية لإتمام المشروعات الرأسمالية :-

1- عدد الطلبات الملائمة الموافقة عليها .

2- وصف البنود المشتراه .

3- غرض المشروع .

4- المقدار المصدق عليه .

5- المقدار الذي تم أنفاقه فعلا .

6- الوفورات المقدرة أو العائد المتوقع علي الاستثمار .

7- الوفورات أو العوائد الفعلية .

8- أسباب الانحراف .

9- توقيعات المسئولين الذين قاموا بإعداد أو استعراض عملية المراجعة.

وفيما يلي عدد من المعلومات المتممة والمكملة والتي غالبا ما يتم تضمينها أيضا في عملية المراجعة البعدية :-

1- التصرف الذي يتم اتخاذه لتصحيح العيوب والانتقادات .

2- التوجهات المستقبلية للمشروعات الفاشلة حاليا .

3- تفاصيل أداء الآلات والمعدات .

4- التعليقات والملاحظات الخاصة بكتابة السجلات المحاسبية المطلوبة لاتخاذ عملية المراجعة البعدية **Postaudit** .

ولاشك أن عملية المراجعة والرقابة علي المشروعات التي تم قبولها تمثل علاقة هامة وحيوية في ظل الإدارة الشاملة للنفقات الرأسمالية ، غالبا ما تتجاهل التنظيمات في الواقع العملية تلك العملية الجوهرية في الحصول علي تغذية عكسية وأخذ التصرف التصحيحي الملائم ، وبهدف تسهيل إدخال عملية المراجعة البعدية في تنظيمات الأعمال يتعين إعداد قائمة استقصاء اختباريه معيارية تساعد التنظيمات علي إدخال عملية المراجعة البعدية لإتمام المشروعات الرأسمالية ، وتعتبر مرشدا للشركات التي تبحث عن تطبيق أو تعديل نظم المراجعة البعدية لإتمام تلك المشروعات .

4/10 دراسة قرار تصفية وتخريد المشروع الرأسمالي خلال حياته المقدرة

10/4/1 القيم المتبقية خلال الزمن – قرار التخريد أو التصفية

Changing Residual Values Over Time The Abandonment Decision

عـندما يـتم اتخـاذ القرار الخاص بقبول مشروع استثماري معين ، قد يفـترض بوجه عام للتبسيط أن الأصول سوف تنخفض خلال حياته المفيدة ، وحيـث يتم قبول المشروع الاختياري إذا ما كان ذو قيمه منتجة للشركة تزيد عـن تكلفـته ، بالنسـبة لأغلـب المشروعات فأن القيمة الإنتاجية تستمر في الازدياد عن القيمة المتبقية للأصل خلال حياته المفيدة ، من ثم فأن التصفية أو التخريد لن تصبح مشكلة أبدا مع ذلك توجد حالتين عندما يكون قرار التصفية أو التخريد ملائما .

1- تنشـأ الحالـة الأولـي عـندما تتغير التكاليف أو العوائد خلال حياة المشـروع ، كمـثال علـي ذلك الانخفاض السريع في القيم المنتجة لصناعة الأتوبيسـات عندما تتزايد حدة أسعار البترول ، وسوف يتم التعامل مع توقيت التخلي أو التصفية الرأسمالية في ظل ظروف المخاطر المتغيرة في جزء قادم.

2- أمـا الحالـة الثانـية فهي تنشأ عندما يتوقع أن ترتفع القيمة السوقية لأصـل معيـن أثناء حياته عند معدل أكثر سرعة من التدفقات النقدية الداخلة الـناتجة من استخدام المنشأة للأصل ، وكأمثلة علي ذلك ما يحدث في كل من العقـارات التجارية أو السكانية واعتمادا علي معدل وطريقة لإهلاك المصرح بهـا فـأن زمن التخلي الأمثل يتراوح عادة ما بين 7-12 سنة بعد الاقتناء ، ويعتبر توقيت التصفية مسألة حرجة .

وعندما يتم دراسة الفرص الاستثمارية مبدئيا عادة حيث يتم تحديد المتغيرات الرئيسية ويتم إجراء الافتراضات الأساسية للتوصل إلي اختيار معين . وبمرور الوقت قد تحدث تغيرات معينة من شأنها التأثير علي تلك المتغيرات وقد يتم إثبات أن بعض تلك الافتراضات الموضوعية مبدئيا غير صحيحة أو قد تنشأ فرص استثمارية جديدة إضافية كانت غير منظورة بوجه عام أن الفشل في تخريد أو تصفية المشروعات التي لم تعد مرغوب فيها بعد قد يكون مكلفا تماما ، ولنفس السبب فأن الفشل في تصفية المشروعات التي يمكن أن تجعل الأموال متاح الحصول عليها للاستثمار في الفرص الحسنة قد تكون مكلفة أيضا من وجهة نظر الفرص البديلة ، ولذلك فأن المدير المالي أو المحلل الحكيم يجب أن يدخل قيم التخريد أو التصفية أو التخلي عن المشروع (عند نقاط زمنية مختلفة خلال حياة المشروع المقدرة) داخل التحليل لأغراض تقييم واختيار المشروعات الاستثمارية .

ولأغراض الاقتراب من مشكلة التخريد أو التخلي أو تصفية المشروع قبل انتهاء حياته المقدرة **Abandonment Problem** يفترض أن هناك منشأة لديها قرارا التصفية لأحد مشروعاتها عند نقاط زمنية مختلفة خلال حياته المفيدة . وتعتمد المنهجية هنا علي إيجاد الحد الأقصى لصافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمشروع وقيمة التصفية أو التخريد في ضوء دراسة كافة الفترات الممكنة التي يمكن خلالها اتخاذ قرار التخلي أو التصفية .

ويمكن تحديد الفترة الزمنية التي تقوم بتعظيم صافي القيمة الحالية في شكل معادلة علي النحو التالي :-

$$\text{ص ق ح} = \sum_{\text{و} = \text{صفر}}^{\text{ف}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{(1 + \text{ك})^{\text{و}}} + \frac{\text{ق ص}_{(\text{ف})}}{(1 + \text{ك})^{\text{ف}}}$$

حيث أن

(ص ق حـ^ف) = الــتدفق النقدي التشغيلي للمشروع في الفترة (و) والتي يمكن أن تكون أما تدفق نقدي داخل (قيمة موجبة) أو تدفق نقدي خارج (قيمة سالبة) .

ك= تكلفة رأس المال للشركة .

ق ص = قيمة التخلي التي يتم فيها اتخاذ قرار التصفية .

ف(ف) = الفترة التي يتم فيها اتخاذ قرار التصفية .

ص ق ح(ف) = صــافي القــيمة الحالــية للتدفقات النقدية من تشغيل المشروع للفترات (ف) بالإضافة إلي قيمة التصفية للمشروع عند نهاية الفترة (ف)

لإيضاح ما سبق يمكن إعداد المثال التالي :-

مثـــال :

فــيما يلــي بــيانات التدفقات النقدية وقيم التخلي أو التصفية خلال الحياة المفيدة لأحد المشروعات الاستثمارية :-

	الفترة					
	صفر	1	2	3	4	5
التدفقات النقدية	-75000ج	20000ج	20000ج	20000ج	20000ج	20000ج
قيم التصفية	-	62000 ج	52000ج	40000ج	22000ج	صفر

فإذا كانت تكلفة رأسمال الشركة تبلغ 10 % المطلوب تحديد الزمن الأمثل لتصفية المشروع الاستثماري قبل الانتهاء من حياته المفيدة .

الحـــل : قبل أجراء التحليل يتعين إعداد الجدول التالي :-

الفترة	معامل الخصم عند 10 %	التدفقات النقدية	التصفية بعد الفترة				
			1	2	3	4	5
1	0.909	20000ج	18180ج	18180ج	18180ج	18180ج	18180ج
2	0.826	20000	-	16520	16520ج	16520ج	16520ج
3	0.751	20000	-	-	15020	15020	15020
4	0.683	20000	-	-	-	13660	13660
5	0.621	20000	-	-	-	-	12420
القيمة الحالية للتدفقات القيمة التشغيلية			18180ج	34700ج	49720ج	63380ج	75800ج
القيمة الحالية لقيمة التصفية			56360ج	42950ج	30040ج	15030ج	-
القيمة الحالية لإجمالي التدفقات			74540ج	77650ج	79760ج	78410ج	75800ج
التدفق النقدي الخارج للاستثمار			7500	75000	75000	75000	75000
(ق حن)			(460ج)	2650ج	4760ج	3410ج	800ج

وكمـــا يتضح فأن صافي القيمة الحالية يتم تعظيمها عند تصفية المشروع عند نهاية الفترة الثالثة ، جدير بالذكر أيضا فأن قرار التصفية يجعل المشروع أكـــثر جاذبـــية فـــي حالة إذا ما لجئت الشركة للاحتفاظ بالمشروع حتى نهاية عمـــرة المفـــيد الذي يبلغ خمسة سنوات ، وهذا يعني أن صافي القيمة الحالية لفـــترة الاحـــتفاظ المثلي (4760 ج للفترات الثلاثة) هي ستة مرات صافي القيمة الحالية للمشروع إذا ما احتفظت به حتى نهاية حياته النافعة(800 ج).

وقـــد أوضح المثال السابق أهمية اختيار الزمن الأمثل للتصرف في أصل معيـــن ، طبيعـــيا فأن التحليل يجب أن يتم تجاهله بسب أن تكاليف وإيرادات والســـعر السوقي لأصل معين سوف تتغير من سنة إلي أخري ، ونتيجة لذلك مـــن الضـــروري أن يـــتم إعـــادة حساب صافي القيمة الحالية وإعادة دراسة التصفية دوريا خلال حياة الأصل .

وبوجــه عــام يجب أن تحدث عملية متابعة ومراجعة المشروعات القائمة عــند فــترات منتظمة ولاسيما عند وقوع أحداث معينة في الاقتصاد أو البيئة التــي يعمــل فــيها المشروع (علي سبيل المثال التغيرات في معدلات الفائدة والتغير في تكاليف إحلال المشروع أو التغير في الإيرادات المتوقعة) .

10/4/2 قرار التخلي عن المشروع (التخريد أو التصفية) الرأسمالية في ظل ظروف المخاطر
The Abandonment Decision Under Conditions of Risk

فــي الفصول المتقدمة تم مناقشة عديد من العوامل التي تخلق عدم التأكد المرتــبط بالتكالــيف والعوائــد الفعلية للمشروع الرأسمالي ، ولعل أبرز تلك العوامــل هــي المشاكل المرتبطة بالتنبؤ بالتدفقات النقدية المستقبلية والمشاكل المرتــبطة بــتقدير معدلات التضخم ، ومعدلات الفائدة بالإضافة إلي معدلات الضــرائب المســتقبلية ، كما أن هناك صعوبات في تقدير احتمالات التغير أو التشــتت فــي عوائــد المشروع خلال حياته المقدرة ، فضلا عن الصعوبات المرتبطة بتقييم آثار محفظة الاستثمارات فيما بين المشروعات بدقة ، يهتم هذا الجزء بدراسة مدي ضرورة الإشراف والرقابة علي المشروعات المقبولة من أجــل تبيان ماذا كانت في المسار المخطط لها أم لا ، ولا شك أن وراء قرار التخلــي عن المشروع الاستثماري قبل انتهاء عمرة المقدر أحد البدائل المتاحة للإدارة في هذا الخصوص لبناء الموازنة الرأسمالية .

ممــا هــو لاشك فيه أن إدارة الموازنة الرأسمالية للشركة يجب أن تتميز بالديناميكــية ، حيــث لا يمكن النظر إلي المشروعات الرأسمالية بأنها مجرد ارتــباط حتى نهاية حياة المشروع ، حيث قد تحدث تغيرات في جاذبية وفعالية المشــروعات أو حتى قد تحدث تغيرات في الأقسام والشركات التابعة ، ومن ثــم يجب أن يتم إجراء عمليات تقييم دورية منتظمة للمشروعات الاستثمارية

مـــن أجـــل تحديـــد ماذا كانت قيمة الوجود المستمر للاستثمار تزيد عن تكلفة تخريده والتخلي عن قبل نهاية عمرة المقدر أم لا .

وبوجـــه عام يجب أن تتضمن عملية إدارة الموازنة الرأسمالية إعادة تقييم المشـــروعات الاســـتثمارية التـــي سبق وأن تم اتخاذ قرار بقبولها وتنفيذها ، وعندما يتم دراسة الفرص الاستثمارية من الناحية المبدئية ، عادة ما يتم تحديد المتغـــيرات الرئيســـية وإعداد الافتراضات الأساسية بهدف التوصل إلي قرار الاختـــيار الملائم ، وبمرور الوقت ، وقد تحدث عديد من التغيرات التي يمكن أن تؤثـــر علـــي تلـــك المتغـــيرات والافتراضات الرئيسية ، وقد يتم إثبات أن الافتراضات التي تم وضعها بصفة مبدئية أنها غير صحيحة ، أو ربما قد تنشأ بعـــض الفـــرص الاســـتثمارية الجديدة التي كانت غير منظورة ، ولا شك أن الفشـــل في تخريد المشروعات التي لم تعد مرغوبة يمكن يترتب عليه ارتفاع كبير في التكلفة ، وبنفس المنطق فأن الفشل في تخريد المشروعات التي يمكن أن تتـــيح أموال يمكن الحصول عليها للقيام بتنفيذ فرص استثمارية جيدة يمكن أيضـــا أن يكـــون مكلفا من وجهة نظر الفرص البديلة لذلك فأن الإدارة المالية الحكـــيمة يجب أن تدخل قيم التخريد أو التصفية (عند نقاط مختلفة خلال حياة المشروع) داخلي عملية تحليل وتقييم واختبار المشروعات الاستثمارية .

وقد تم التوصية باستخدام أشجار القرار والمحاكاة للتعامل مع قيم التخريد والتصـــفية داخـــل تحليل عملية إعداد الموازنة الرأسمالية ، ولإيضاح ذلك يتم إعـــداد الشكل البياني التالي الذي يشير إلي التدفقات النقدية لأحد المشروعات الاســـتثمارية خلال حياته المفيدة المقدرة بنحو ثلاث سنوات ، ويلاحظ أن هذا الشـــكل البيانـــي له نفـــس التصميم الذي لأشكال الشجرة للمشروعات الردية السابق إيضاحها ، إلا أن وجود قرار التخريد أو التصفية (والذي يتم إيضاحه

عـــند أسفل الشكل البياني) يتطلب أن يتم في ظل استخدام مدخل شجرة القرار أن يتم وضعها في الحسبان عند نقطة من الزمن .

حيـــث يوجـــد هـــذا الاختيار من أجل تقييم ما إذا كان يجب أن يتم تخريد وتصفية المشروع عند تلك النقطة الزمنية أم لا .

يوضـــح الشـــكل رقـــم (10/1) جزء صغير من شجرة القرار الذي يعد ضـــروريا لتقيـــيم تخريد المشروع (R) وتصفيته ، فأذ كان التدفق النقدي في الفـــترة الأولـــي يبلغ 1000ج ، فأن القرار الخاص بما إذا كان المشروع (A) يتعين تخريده أولا في نهاية الفترة الأولي ، يتعين أن يتم إعداد إجمالي الشجرة بالكـــامل ، وإذا كانـــت قيمة المشروع في حالة ما تم تخريده عند نهاية الفترة الأولـــي يـــبلغ 3000ج ، فأنـــه يتعين حساب قيمة القرار البديل الخاص بعدم التصـــفية ، وهذا يتطلب تقييم كافة حالات الطبيعة المتتالية وكافة بدائل القرار التـــي تنبثق من هذا الفرع من أجل مقارنة القيم المتوقعة لهذين البديلين . يمثل الإجـــراء التالـــي بعد ذلك فى اختيار البديل عند كل نقطة قرار التي من شأنها تعظـــيم القيمة الحالية المتوقعة للعوائد المستقبلية ، وبالنسبة لقرار التصفية فأن القـــيمة الحالـــية المتوقعة تعتبر مجرد القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي لقيمة التصـــفية ، بيـــنما بالنسبة لبديل عدم التصفية يتعين حساب القيمة الحالية لكافة التدفقات النقدية المستقبلة سواء كانت ناتجة من الاحتفاظ بالمشروع واستمراره وتصفيته لاحقا ويمكن شرح تلك العملية من خلال المثال القادم .

شكل رقم (10/1)

شجرة قرارا جزئية عن المشروع أ

أثناء الفترة الأولي		نهاية الفترة الأولي	أثناء الفترة الثانية		نهاية الفترة الثانية	أثناء الفترة الثالثة	
التدفق النقدي	الاحتمال	القرار	التدفق النقدي	الاحتمال	القرار	التدفق النقدي	الاحتمال

1000ج
0.25
التصفية
3000ج
عدم التصفية
500ج
صفر (0.25)
(0.50)
1000ج
(0.25)
1900 ج
التصفية
1900ج
عدم التصفية
1900ج
التصفية
عدم التصفية
- 100ج (0.25)
- 500ج (0.50)
صفر (0.25)
-500 ج (0.25)
صفر (0.50)
500ج (0.25)
صفر (0.25)
1000ج (0.50)
2000ج (0.25)

مثال : قيم التصفية عند نهاية الفترة الثانية

بالنسبة لكل من تتابع التدفقات النقدية الموضحة في الشكل البياني رقم (10/2) حـــدد مـــاذا كان من الأفضل أن يتم التصفية أو الاحتفاظ بالمشروع في نهاية السنة الثانية بافتراض أن كافة التدفقات النقدية قد تم خصمها مقابل الزمن .

التدفق في الفترة الأولي	التدفق في الفترة الثانية	قيمة عدم التصفية في نهاية الفترة الثانية	القرار
1000ج	صفر	-500ج	التصفية
1000	500ج	صفر	التصفية
1000	1000	1000	التصفية
2000	1000	1000	التصفية
2000	2000	2000	عدم التصفية
2000	3000	3000	عدم التصفية
2000	2000	2000	عدم التصفية
3000	3000	3000	عدم التصفية
3000	3000	3000	عدم التصفية
3000	3500	3500	عدم التصفية

لذلـــك يمكـــن تصوير شجرة القرار الجزئية في الشكل رقم (10/3) حيث يلاحـــظ أن الفـــرع البديل الأقل جاذبية في نهاية الفترة الثانية قد وضع علامة علية بخطين متوازيين .

ويمكـــن اســـتخدام نفس بيانات المثال السابق في المثال التالي ، حيث يتم تقييم التصفية عند نهاية الفترة الأولي ، ولتقييم بديل التصفية وعدم التصفية في نهاية الفترة الأولي ، يتعين إعداد شجرة القرار حتى نهاية الفترة الأولي ، ويتم تحديد قيمة عدم التصفية عن طريق إضافة قيمة القرار الأمثل في نهاية الفترة الثانـــية (والتـــي تم إيجادها في المثال السابق) إلي التدفقات النقدية في الفترة الثانـــية وبعـــد ذلـــك يتم ضرب النتائج في احتمال الحدوث المتكرر وتجميعها خلال كافة الأحداث كما يتضح من المثال التالي :

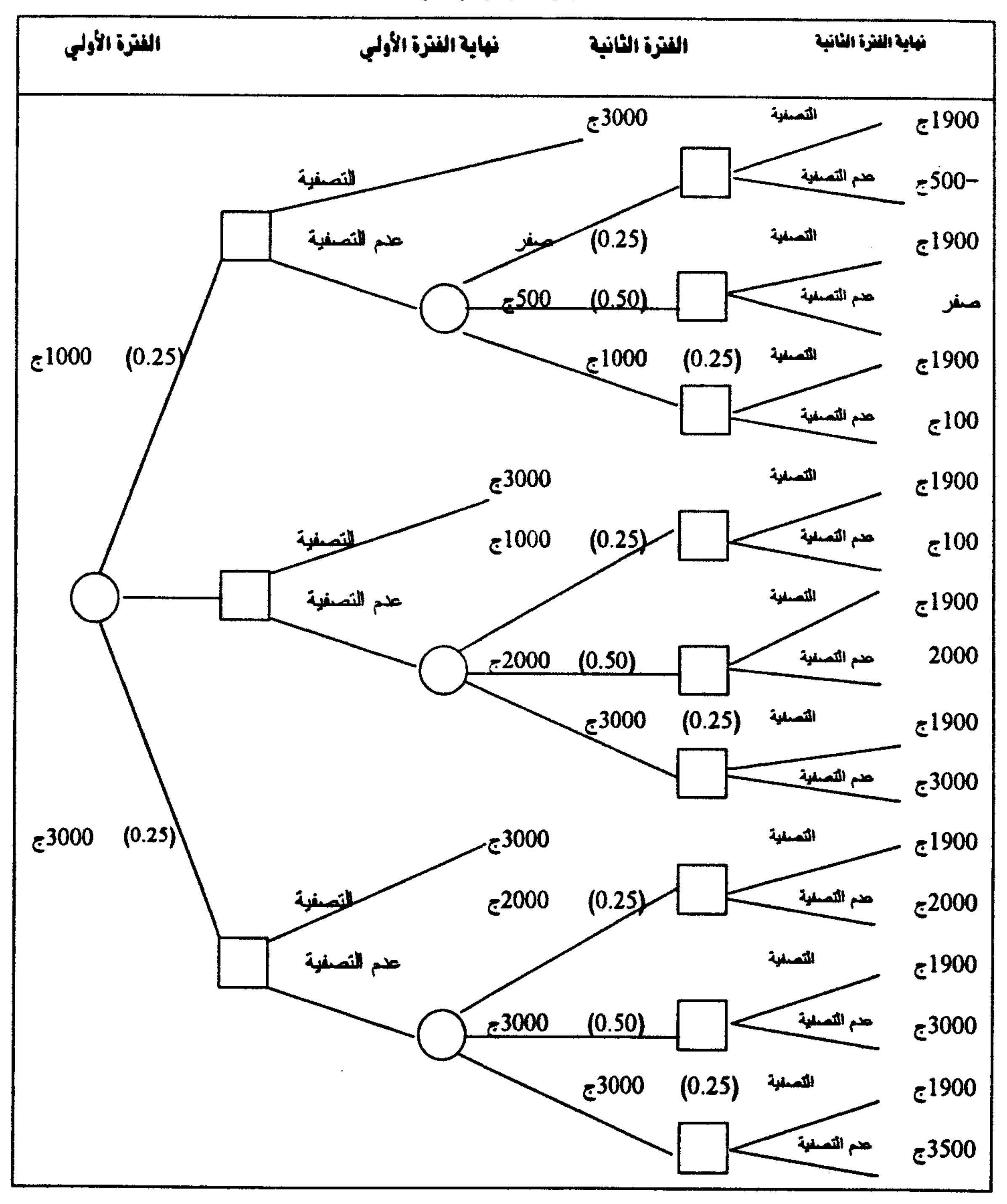
شكل بياني رقم (10/2)

التدفقات النقدية المستقبلة المتوقعة للمشروع الاستثماري.

احتمال التتابع في 64 مرة	رقم تتابع التدفق النقدي	الفترة الثالثة: الاحتمال الشرطي	الفترة الثالثة: التدفق النقدي	الفترة الثانية: الاحتمال الشرطي	الفترة الثانية: التدفق النقدي	الفترة الأولى: الاحتمال الشرطي	الفترة الأولى: التدفق النقدي
64/1	1	0.25	— 1000ج				
64/2	2	0.20	— 500	0.25	صفر		
64/3	3	0.25	صفر				
64/2	4	0.25	500				
64/4	5	0.50	صفر	0.50	500ج	0.25	1000ج
64/2	6	0.25	500				
64/1	7	0.25	صفر				
64/2	8	0.50	1000	0.25	1000		
64/1	9	0.25	2000				
64/2	10	0.25	صفر				
64/4	11	0.50	1000	0.25	1000		
64/2	12	0.25	200				
64/4	13	0.25	1000				
64/8	14	0.50	2000	0.50	2000	0.50	2000
64/4	15	0.25	3000				
64/2	16	0.25	2000				
64/4	17	0.50	3000	0.25	3000		
64/2	18	0.25	4000				
64/1	19	0.25	1000				
64/2	20	0.50	2000	0.25	2000		
64/1	21	0.25	3000				
64/2	22	0.25	2000				
64/4	23	0.50	3000	0.50	3000	0.25	3000
64/2	24	0.25	4000				
64/1	25	0.25	3000				
64/2	26	0.50	3500	0.25	3500		
164	27	0.25	4000				
			صفر		1900 ج	قيمة التخريد والتصفية عند نهاية الفترة	3000 ج

شكل رقم (10/3)

شجرة قرار جزئية



مثال (2) : عن قرارات التصفية في نهاية الفترة الأولي

مطلـــوب حســـاب القـــيمة المـــتوقعة لعدم التصفية وتحديد القرار الأمثل (التصفية أو عدم التصفية) عند كل نقطة زمنية في ظل كل من التدفقات النقدية الممكنة للمشروع (A) التي يمكن أن تحدث في الفترة الأولي .

الحـــل :

بالنســـبة لكـــل من التدفقات النقدية الممكنة الثلاثة في الفترة الأولي ، فأن قـــيمة عـــدم تصفية الشروع يتم إيجادها عن طريق ضرب العمود الرابع في العمود الخامس ويمكن إيضاح ذلك في الجدول التالي :-

(1) التدفق النقدي في الفترة الأولي	(2) التدفق النقدي في الفترة الثانية	(3) قيمة القرار الأمثل في نهاية الفترة الثانية	(4) مجموع (2)،(3)	(5) احتمال الحدث	(6) قيمة عدم التصفية في نهاية الفترة الأولي
	صفر	1900ج	1900ج	0.25	475ج
100	500	1900	2400	0.50	1200
	1000	1900	2900	0.25	725
					2400ج
	1000	1900	2900	0.25	725
2000	2000	2000	4000	0.50	2000
	3000	3000	6000	0.25	1500
					4225ج
	2000	2000	4000	0.25	1000
3000	3000	3000	6000	0.50	3000
	3500	3500	7000	0.25	1750
					5750ج

وهذا يتم بيان شجرة القرار في نهاية الفترة الثانية في الشكل البياني رقـــم (10/4) ويتضح أن القرار الأمثل في نهاية الفترة الولي في تصفية المشـــروع (A) إذا مـــا كان التدفق النقدي في الفترة الأولي 1000ج ، مع ذلك فإذا كان الـــتدفق النقدي في الفترة الأولي يبلغ 2000ج أو 3000ج ، فأن القرار الأمثل

سـيكون فـي الاستمرار في الاحتفاظ بالمشروع ويمكن تلخيص نتائج المثالين الأول والثاني عن طريق الإشارة إلي شجرتين القرار والذي يتضح منهما :-

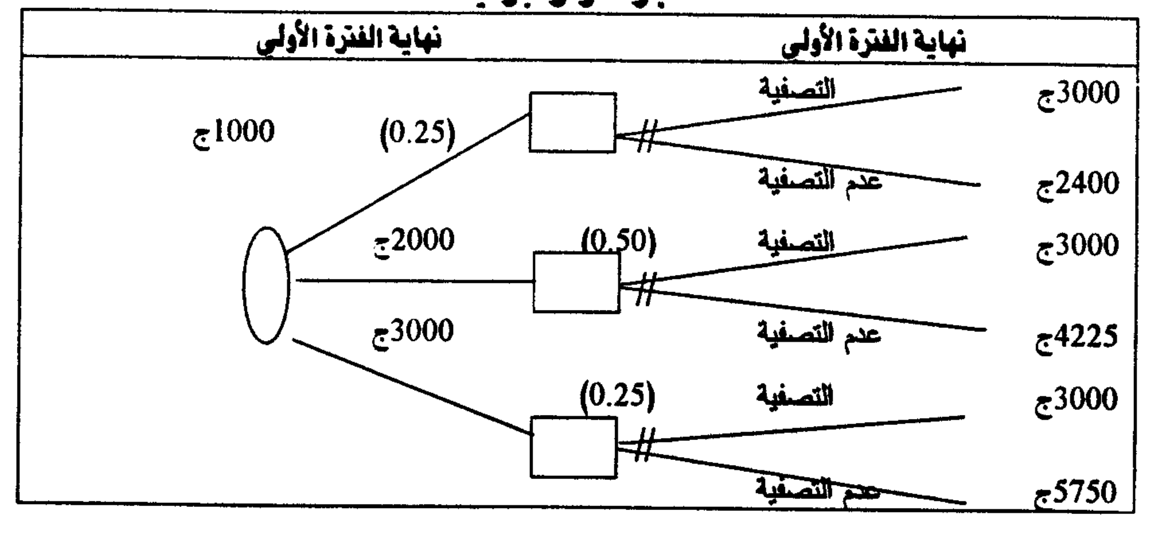
1- إذا بلـغ التدفق النقدي في الفترة الأولي 1000ج فأن المشروع (A) يجب تصفيته في نهاية الفترة الأولي .

2- إذا مـا كان التدفق النقدي في الفترة الأولي 2000ج ، فأن المشروع يجب أن يـتم الاحتفاظ به للفترة الثانية ويتم تصفيته في نهاية الفترة الثانية فقط إذا ما كان التدفق النقدي للفترة الثانية 1000ج (إذا ما كان التدفق النقدي فـي الفـترة الثانـية أما 2000ج أو 3000ج فأن المشروع يجب أن يتم الاحتفاظ به للفترة الثالثة) .

3- إذا مـا كان التدفق النقدي للفترة الولي بلغ 3000ج ، فأن المشروع يجب أن يتم الاحتفاظ به خلال حياته المفيدة المقدرة .

وعـن طريق اتباع قواعد القرار هذا فأن الشركة سوف تقوم بالاحتفاظ أو تصفية المشروع (A) خلال حياته بشكل أمثل .

شكل رقم (10/4)
شجرة قرار جزئية



تشـــير الأمـــثلة الســـابقة إلي أن قرار التصفية يزيد صافي القيمة الحالية المتوقعة للمشروع مقارنة بنفس المشروع بدون بديل التصفية عند نقاط زمنية مخـــتلفة خلال حياته المفيدة المقدرة بالإضافة لذلك فإن خيار التصفية قد يكون له تأثير محبب على كل من المخاطر المطلقة والنسبية للمشروع بالإضافة إلى الالـــتواء فـــي توزيع قيم صافي القيمة الحالية خلال حياة المشروع المفيدة يتم شرح تلك الخصائص في المثال التالي :

مثال (3) : أثر التصفية على مخاطر المشروع

تقوم أحد الشركات بدراسة المشروع (A) الذي يبلغ عمره المفيد سنتين ، وتتمـــثل الـــتكلف الأصلية له 400000ج ، وفيما يلي التدفقات النقدية الداخلة الممكنة على النحو التالي :

الفترة الأولي		الفترة الثانية		تكرار التدفق
التدفق النقدي	الاحتمال	التدفق النقدي	الاحتمال الشرطي	النقدي
300	0.3	250	0.30	1
		300	0.50	2
400	0.4	350	0.20	3
		300	0.30	4
500	0.3	400	0.50	5
		500	0.20	6
		400	0.30	7
		500	0.40	8
		600	0.30	9

وتبلغ تكلفة رأس مال المنشأة 12% .

يمكـــن اســـتخدام الجـــدول التالي لتحديد التدفقات النقدية المخصومة التي ستؤدي إلى صافي قيمة حالية متوقعة بمبلغ 271000ج على النحو التالي :

تكرار التدفق النقدي	إجمالي القيمة الحالية للتدفق النقدي	الاحتمال التكراري	القيمة المتوقعة
1	467000	0.9	42000
2	507000	0.15	76000
3	547000	0.06	33000
4	596000	0.12	72000
5	676000	0.20	135000
6	756000	0.08	60000
7	765000	0.09	69000
8	845000	0.12	101000
9	925000	0.09	83000
		1.0	671000

القيمة الحالية المتوقعة = 671000ج

الاستثمار الأصلي = 400000ج

صافي القيمة الحالية المتوقعة = 271000ج

بالإضافة لذلك يمكن حساب التباين ، ونسبة التباين ، ومقياس الالتواء ومعامل التغير للمشروع محل الدراسة باستخدام نفس المعادلات التي سبق الإشارة إليها ويمكن إيضاح ذلك في الجدول التالي :

تتابع التدفق النقدي	صافي القيمة الحالية للتتابع	صافي القيمة الحالية المتوقعة	انحراف التكرار	انحراف ^{2}(التكرار)	احتمال × تكراري	= النتائج
1	67000	271000	204000–	41616000	0.09	3745000
2	107000	271000	164000–	26896000	0.15	4034000
3	147000	271000	124000–	15376000	0.06	923000
4	196000	271000	75000–	5625000	0.12	675000
5	276000	271000	5000+	25000	0.20	5000
6	356000	271000	85000+	7225000	0.08	578000
7	365000	271000	94000+	8836000	0.09	795000
8	445000	271000	174000+	30276000	0.12	3633000
9	525000	271000	254000+	64516000	0.09	5806000
					1.0	20194000

التباين (V) = 20194 .

الانحراف المعياري $\Phi = \sqrt{20194} = 142$ج .

شبه التباين (S V) = 9377 .

مقياس الالتواء = V / 2 SV = 1.077 .

معامل التغير = $\frac{\Phi}{E(X)}$ = 0.524

وفـــيما يلـــي يتم دراسة أن المنشأة لديها خيار تصفية المشروع في نهاية السنة الأولي بمبلغ 280000ج .

والمطلوب أن يتم حساب صافي القيمة الحالية المتوقعة ، والانحراف المعياري والتباين ، وشبه التباين ومقياس الالتواء ومعامل التغير في ظل خيار التصفية .

الحـــل :

فـــي ظـــل وجـــود الـــتدفقات النقدية الممكنة في الفترتين الأولي والثانية واحـــتمالاتهم المرتبطة الموضحة بالجدول السابق ، يمكن حساب القيم الحالية المتوقعة للتدفقات النقدية في الفترة الثانية على النحو التالي :-

تتابع التدفق النقدي	التدفق النقدي	القيمة الحالية	الاحتمال الشرطي	القيمة الحالية المتوقعة
1	250	199	0.3	60
2	300	239	0.5	120
3	350	279	0.2	56
			إجمالي الفرع	236ج
4	300	239	0.3	72
5	400	319	0.5	160
6	500	399	0.2	80
			إجمالي الفرع	312ج
7	400	319	0.3	96
8	500	399	0.4	160
9	600	478	0.3	143
			إجمالي الفرع	399ج

القيمة الحالية للتخريد (0.8929) (280ج) = 250ج
علما بأن معامل القيمة الحالية = 0.7972

فإذا كان التدفق النقدي البالغ 300ج يحدث في الفترة الأولي ، فإن المشروع يتوقع أن يتم تصفيته بمبلغ 280 عند نهاية الفترة الأولي ويتم تخفيض تتابعات التدفق النقدي من واحد إلى ثلاثة إلى تتابع واحد فقط بقيمة حالية يبلغ 518ج (300 + 280) (0.8929) ، في كافة الحالات فإن المشروع يتم الاحتفاظ به لمدة سنتين ولن يتم تخريده ، يوضح الجدول التالي حساب صافي القيمة الحالية المتوقعة في ظل خيار التصفية :-

تتابع التدفق النقدي	إجمالي القيمة الحالية للتدفق النقدي	الاحتمال التكراري	القيمة المتوقعة
3-1	518	0.30	155
4	596	0.12	72
5	676	0.20	135
6	756	0.08	60
7	765	0.09	69
8	845	0.12	101
9	925	0.09	83
		1.0	675

القيمة الحالية المتوقعة = 675ج

الاستثمار الأصلي = 400ج

صافي القيمة الحالية المتوقعة = 275ج

بعد أن يتم حساب تلك المقاييس ، يتعين حساب مقاييس المخاطر والالتواء في ظل خيار التصفية ، ويتم ذلك من واقع الجدول التالي :

تتابع التدفق النقدي	صافي القيمة الحالية للتتابع	صافي القيمة الحالية المتوقعة	انحراف التتابع	انحراف (التتابع)²	احتمال× تكراري	= الناتج
3-1	118	275	157-	24649	0.30	7395
4	196	275	79-	6241	0.12	749
5	276	275	1+	1	0.20	صفر
6	356	275	81+	6561	0.08	525
7	365	275	10+	8100	0.09	729
8	445	275	170+	28900	0.12	3468
9	525	275	250+	62500	0.09	5625
					1.0	18491

التباين (V) = 18491ج .

الانحراف المعياري Φ= $\sqrt{18491}$ = 136ج .

شبه التباين (S V) = 8144ج .

مقياس الالتواء = V / 2 SV = 1.135 .

معامل التغير = $\frac{\Phi}{E(X)}$ = 0.495

وأخـــيرا يتم إعداد الجدول التالي بهدف مقارنة المشروع في ظل التصفية أو الاستمرار بالإضافة إلى النسبة المئوية للتغيرات في كل من الإحصائيات المحسوبة

صافي القيمة الحالية	بدون التصفية	مع التصفية	النسبة المئوية للتغير
القيمة المتوقعة	271	275	1.5 +
الانحراف المعياري	142	136	4.2 -
الالتواء	10.77	1.135	5.4 +
معامل التغير	0.524	0.495	5.5 -

وكما يتضح مما سبق فإن كافة مقاييس المخاطر والالتواء تتحرك في اتجاه محبـــب عندما يتم تضمين خيار التصفية ، ويلاحظ أن الانحراف المعياري قد انخفض بواقع 4.2% وأن الحجم النسبي للانحراف المعياري للعائد المتوقع قد انخفض بمستوي معنوية 5.5% . علاوة على ذلك فإن مقياس الالتواء قد تزايد من معدل 5.4% إلى 1.135 وحيث أن قيمة الالتواء أكبر من الواحد الصحيح وأكـــبر ممـــا قبل فإن التوزيع يصبح أكثر التواء إلى اليمين مقارنة بما سبق . ولاشـــك أن الـــتوزيع الأكـــثر التواء إلى اليمين يكون أقل مخاطر ، لذلك فإن مخاطر التدفقات النقدية الأقل من القيمة المتوقعة قد انخفضت .

بالإشارة إلى نتائج المثال السابق فإنه يجب التركيز على أن خيار التصفية لن يكون دائما له الأثر على مخاطر وعائد المشروع الذي يتم الحصول عليها

فـــي ذلـــك الموقـــف (بمعنـــي أن مخاطر المشروع قد تم تخفيضها وأن عائد المشروع قد زاد) ، على النقيض من ذلك فإن مخاطر المشروع يمكن أن تزيد إذا مـــا كانت قيم التصفية المتوقعة كبيرة كفاية أو أن عائد المشروع يمكن أن يـــنخفض إذا كانت تباينات التصفية صغيرة كفاية . لذلك فإن خيار التصفية في صورته العامة يجب أن يتم التعامل معه باستخدام معيار تعظيم المنفعة تأسيسا على تفضيلات المستثمر للعائد والمخاطر .

وكمـــا يتبيـــن أيضا من الأمثلة الثلاثة السابقة أن العمليات الحسابية يمكن أن تتزايد وتصبح مجهدة كلما زادت عدد الفترات أو زاد عدد فترات التدفقات النقدية، أو إذا كانت قيمة التصفية معروفة فقط عن طريق التوزيع الاحتمالي، لذلك فقد تم التوصية باستخدام نموذج مونت كارلو للمحاكاة في مثل تلك الظروف . [1]

10/5 قياس أثار نماذج قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية على العوائد المتوقعة والمخاطر في ظل قرارات الموازنة الرأسمالية .[2]

مقدمة

هـــناك اهتمام غير كاف في أدبيات تحليل وتقييم المشروعات الاستثمارية بدراسة الاحتمالات المستقبلية لقيم مقابل التخلي **Abandonment Values** عن

---

[1] لمزيد من التفاصيل يمكن للقارئ الرجوع إلى:-

- د. أمين السيد أحمد لطفي ، دراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية بالتطبيق على المشروعات المشتركة ، رسالات ماجستير كلية التجارة – جامعة القاهرة ، 1985 .

[2] يستند هذا الجزء أساسا على أحد أبحاث المؤلف – ويمكن للقارئ الرجوع لتفاصيل هذا البحث فيما يلي :-

- د. أمين السيد أحمد لطفي ، تحليل وتقييم قرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها الاقتصادي ، وأثار قيم تصفيتها على مجال إعداد الموازنة الاستثمارية ، بحث منشور بمجلة التكاليف – الجمعية العربية للتكاليف – القاهرة 1992 .

المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المفيد المقدر وأثار ذلك على إعداد الموازنة الاستثمارية .

وليس بخاف فإن تقرير صلاحية أو جدوى مشروع استثماري معين يتم وفقا للفكر التقليدي – على أساس تقييم ذلك المشروع خلال أفق تخطيط يتحدد بناء على حياته الشاملة المقدرة ، وغالبا ما يتم تجاهل دراسة بعد هام يتمثل في توقيت وقيمة مقابل التخلي عن هذا المشروع وأثار ذلك على مجال التحليل والتقييم المالي ، على الرغم من أن كثيرا من المشروعات الاستثمارية ذات طبيعة مختلفة ، وذات قيم تخريدية فريدة وذات مغزى وحتى يتم تخصيص رأس المال بشكل أمثل لابد من أخذ هذا البعد في الحسبان عند إعداد الموازنات الاستثمارية .

يهدف هذا الجزء إلى دراسة طبيعية وأهمية قرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية وأثار قيم تصفيتها على مجال أعداد الموازنة الاستثمارية ، وتحليل تأثير ذلك على العوائد والمخاطر المتوقعة للمشروعات الاستثمارية ، واقتراح إطار للعمل يتيح لمتخذي القرارات والمستثمرين إدخال احتمالات قيم مقابل التخلي عن المشروعات الاستثمارية داخل إجراءات الموازنة الاستثمارية وذلك عن طريق بناء نماذج محاكاة ملائمة للتدفقات وقيم مقابل التخلي عن المشروعات الاستثمارية تتمشى مع مشاكل ومواقف قرارات الموازنة الاستثمارية ، سواء أكانت قرارات القبول أو الرفض أو قرارات المشروعات المانعة تبادليا أو الخاصة بترشيد رأس المال .

تحقيقا لأهداف هذا الجزء فسوف يتم تقسيمه إلى الإجراءات التالية :

أولا : طبيعة وأهمية قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المقدر .

ثانيا : قياس أثار قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المقدر على القيمة المتوقعة للمشروعات الاستثمارية .

ثالثا : قياس أثار قرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المقدر على مخاطر المشروعات الاستثمارية .

رابعا : تقييم نماذج قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء حياتها المقدرة الملائمة لقرارات الموازنة الاستثمارية المختلفة .

أولا : طبيعة وأهمية قرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية

يشير اصطلاح المشروع الاستثماري إلى اقتراح يتضمن تخصيص مجموعة من المواد في الوقت الحاضر على أمل تحقيق عوائد يتوقع الحصول عليها على مدار عدة فترات زمنية مستقبلة ، وبتجميع المشروعات الاستثمارية المرتبطة بمختلف مجالات المنشأة يتم تكوين ما يعرف بالبرنامج الاستثماري ، حيث يتم التنسيق بينها بغرض إعداد ما يطلق عليه بالموازنة الاستثمارية **Capital Budgeting** .

وتختص الموازنة الاستثمارية بالتخطيط طويل الأجل بهدف اختيار وتمويل مقترحات استثمارية عن طريق المفاضلة بينها واختيار أفضلها في تحقيق الأهداف المرجوة عن طريق استخدام معايير معينة .

بوجه عام يمكن تقسيم معايير التقييم إلى معايير تقييم ساكنة ، ومعايير تقييم حركية ، حيث تعد الأولي بمثابة مؤشرات بسيطة تعتمد على تجاهل عنصر الزمن سواء عند نظرها للتكاليف التي يتسبب فيها المشروع أو للإيرادات الناتجة منه ، على الرغم من أن قيمة النقود في حركتها مرتبطة ارتباطا وثيقا بالزمن ، بينما تستند المجموعة الثانية إلى عملية الخصم بهدف التوصل للقيمة الحالية .

يؤيـــد الفكـــر المحاســـبي والإداري الحديـــث اســـتخدام مؤشـــرات تقييم المشـــروعات الاستثمارية التي تستند إلى عملية الخصم Discounting اعتبارا علـــى أن للوقـــت تكلفة ، يرتكز مدخل التدفق النقدي المخصوم Discounted Cash - Flow Approach عـــند الاختـــيار بين المشروعات الاستثمارية على قاعدة قرار أساسية تعتمد على أيا من منهجي الطريقتين التاليتين :-

1- قـــبول المشـــروع الاستثماري إذا كانت القيمة الحالية لكافة التدفقات النقدية المخصومة عند معدل عائد مطلوب أكبر من أو مساوية للصفر .

2- قـــبول المشروع الاستثماري إذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من أو مساوي لمعدل العائد المطلوب Required Rate of Return .

ولاشـــك فـــإن أيا من القاعدتين السابقتين سوف يؤديان إلى نفس الاختيار الأمثل للمشروعات الاستثمارية وذلك إذا ما توافرت عدة ظروف وافتراضات يمكن إيجازها على النحو التالي :

1- أن يكـــون هناك معدل تكلفة لرأس المال Cost of Capital ذو مغزى بحيث يمكن للمنشأة أن تزيد راس مالها عند تكلفة رأس المال .

2- إلا يكـــون هناك ترشيد لرأس المال Capital Rationing فإذا ما حاز المشروع معيار القبول ، من ثم يمكن الحصول على رأس المال اللازم لتمويله عند معدل تكلفة رأس المال .

3- أن تكون كافة المشروعات الاستثمارية – سواء القائمة أو المقترحة – لهـــا نفـــس درجة المخاطرة ، بحيث لا يؤثر قرار قبول أو رفض أي مشروع على تكلفة رأس المال .

4- أن يكون هناك معدل عائد داخلي وحيد وفريد .

ولاشـــك فإنـــه في ظل عدم وجود هذه الافتراضات يصبح قرار الموازنة الاستثمارية أكثر تعقيدا بشكل ملحوظ .

بوجـــه عـــام يمكن تطبيق المنطق الاقتصادي لقرارات الموازنة الاستثمارية علـــى قـــرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء حياتها المقدرة ، حيـــث يجـــب أن يتم اتخاذ قرار بإنهاء المشروع والتخلي عنه عند تلك النقطة من الزمـــن التي تزيد عندها قيمته التخريدية عن صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المتـــتابعة المـــتوقعة في المستقبل مخصومة عند معدل تكلفة رأس المال ، وإذا ما اســـتخدم معـــيار معـــدل العائد الداخلي فإن قاعدة القرار ستعتمد على اتخاذ قرار التخلي عن المشروع إذا كان هذا المعدل على القيمة التخريدية أقل من تكلفة رأس المـــال ، بعـــبارة أخـــرى سوف يتم التخلي عن المشروع وتخريد قيمته قبل نهاية حـــياته المقدرة في أيا من القاعدتين عندما يكون العائد التفاضلي من المشروع أقل من الحد الأدنى لمعيار القبول (تكلفة رأس المال على وجه التحديد) .

رغمـــا عـــن بساطة مفهوم التخلي عن المشروع الاستثماري إلا أن هناك مشـــاكل كبـــيرة تـــتعلق بالقياس تواجه متخذ القرار عند تقدير التدفقات النقدية بالإضافة إلى قيمة مقابل التخلي أو التصفية .

وتعـــرف التدفقات النقدية في هذا البحث بأنها كافة الإيرادات النقدية التي ســـيتم فقدها عند التخلي عن المشروع مطروحة منها كافة المصروفات النقدية التـــي يمكن تجنبها ،أما قيم مقابل التخلي فهي تمثل صافي القيمة البيعية الذي سيتم الحصول من المشروع إما في صورة نقدية أو في صورة وفورات نقدية **Cash or Cash Savings** .

بعـــبارة أخـــري فإن قيمة مقابل التخلي عن المشروع الاستثماري تعرف بأنهـــا ذلـــك المقدار الذي يمكن أن تحصل عليها المنشأة أو المستثمر إذا ما تم

تصـــفية المشروع ، أذن فقيمة مقابل التخلي تعادل القيمة التخريدية Salvage Value ، ولكـــن يتمثل مظهر الاختلاف بين الاصطلاحين في أن الاصطلاح الأول (قيمة مقابل التخلي) يتم تقديرها في كل فترات أو سنوات حياة المشروع المفيدة المقدرة .

تـــرجع أهمية دراسة قيم تخريد أو تصفية المشروع الاستثماري قبل نهاية حـــياته داخـــل عملـــية الموازنة الاستثمارية إلى أتسام تلك العملية بالديناميكية والحركية ، حيث يمكن أن تتغير جانبية المشروع الاستثماري في وقت لاحق للزمن الذي تم فيه تقييمه وتحليله ، الأمر الذي يدعو إلى إعادة التقييم الدوري لـــتلك المشـــروعات لتحديد ما إذا كان قيمة الاستمرار في الاحتفاظ بالمشروع تزيد عن قيمة مقابل التخلي عن هذا المشروع .

بتعبير آخر فإنه عندما يتم دراسة تلك المقترحات الاستثمارية ، يتم تحديد المتغـــيرات الرئيســـية والافتراضـــات الخاصة بها بهدف التوصل إلى اختيار معيـــن، ولاشـــك أنه بمرور الوقت من الممكن أن يحدث أي تغيرات قد تؤثر علـــى قـــيمة هـــذه المتغـــيرات الرئيســـية ، أو قد يتبين عدم سلامة وصحة الافتراضـــات المبدئـــية وربما قد تظهر بعض المقترحات الاستثمارية الأخرى الجديدة ، ولذلك يجب إدخال قيم مقابل التخلي عن المشروعات الاستثمارية – عـــند نقـــاط مخـــتلفة خـــلال حـــياة المشروع – داخل عملية التحليل والتقييم والاختـــيار – لـــيس فقـــط بســـبب وجـــود الظـــروف والمواقف التي تجعل المشروعات المقبولة مبدئيا خلال حياتها غير جذابة للمستثمرين في زمن معين نتـــيجة الاعـــتراف بقيم التخلي داخل إجراءات عملية التقييم ، ولكن أيضا فإن التحلـــيل المبنـــي قـــد يكـــون مطلوبا كما ذكر البعض لتحديد حياة المشروع الاقتصـــادية Economic Life . الأمـــر الذي يمكن القول منعه أن دراسة ذلك

القــرار يــؤدي إلــى تعظــيم صــافي القيمة الحالية ومن ثم يعظم من ثروة المساهمين .

تقــوم منهجية إعادة التقييم أساسا على دراسة الحد الأقصى لصافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية ، وقيم مقابل التخلي خلال كافة الفترات الزمنية الممكنة التي يمكن فيها التخلي عن هذا المشروع الاستثماري .

ويمكــن إبــراز النموذج الذي يشير إلى الفترة الزمنية التي تعظم صافي القيمة الحالية لقرار التخلي عن المشروع الاستثماري على النحو التالي :

$$NPV_m = \sum_{t=0}^{m} \frac{A_t}{(1+K)^t} + \frac{AV_m}{(1+K)^m}$$

A_t = التدفق النقدي التشغيلي للمشروع في الفترة t .

K = تكلفة رأس المال .

AV_m = قيمة التخلي عن المشروع في الفترة t .

m = الفترة الزمنية التي يتم خلالها التخلي عن المشروع .

NPV_m = صــافي القــيمة الحالــية للــتدفقات النقدية الناتجة من تشغيل المشروع في الفترة m بالإضافة إلى قيمة التخلي عنه عند نهاية الفترة الزمنية.

ثانــيا : قياس أثار قرار التخلي عن المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته المقدرة على القيمة المتوقعة للمشروعات الاستثمارية

ويــثار تســاؤل هام عند إدخال قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قــبل نهاية حياتها المقدرة ، وهو ما مدى تأثير ذلك القرار على عملية اختيار هــذه المشروعات ذاتها ، ولاشك فإن قياس هذه الآثار بشكل صريح سيترتب علــيها أبعــاد هامــة تربط بإمكانية الحصول أو التوصل إلى قرارات اختيار

مخـــتلفة حيـــث أن المشـــروعات الاستثمارية قد يتم رفضها في ظل المدخل التقلـــيدي ، ولكـــن دراســـة احـــتمال التخلي عن المشروع قبل انتهاء عمرها الاقتصادي سوف يؤدي إلى إتخاذ قرار قبول المشروع ذاته .

وقد تم التوصية باستخدام أشجار القرار **Decision Trees** والمحاكاة بهدف قياس هذه الآثار وتحديد أبعادها على مجال التقييم والاختيار .

وفـــي هـــذا الخصـــوص تـــم اقـــتراح استخدام نموذج البرمجة الحركية **Dynamic Programming** كطـــريقة مبدئـــية لحســـاب قيمة تخريد المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته المقدرة .

وبغـــرض تحديد الاستراتيجية المثلي لإنهاء المشروعات الاستثمارية قبل انـــتهاء عمرها الاقتصادي في ظل ظروف عدم التأكد اقتراح استخدام نموذج البرمجة الحركية ، والذي يعد امتداد لدراسات سابقة .

وســـوف يعـــتمد البحث على استخدام نموذج المحاكاة بغرض قياس آثار قـــرار التخلـــي عـــن المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته على مجال تقييم قرارات الموازنة الاستثمارية .

حيـــث مـــن ناحية فإن أسلوب أشجار القرار والذي يعرف أيضا بأسلوب الـــتجمع الكـــامل للتوزيعات الاحتمالية **All Inclusive Approach** يؤخذ عليه بأنـــه أسلوب غير عملي ، وليس من السهل تنفيذه في الحياة العملية التطبيقية ، خصوصـــا إذا زاد العمـــر الاقتصـــادي للمشروع ، أو إذا ما زادت الظروف والأحداث المحتملة التي تؤثر على قيمة التدفقات النقدية .

ومـــن ناحـــية أخرى فإن استخدام نموذج البرمجة الحركية وأن يعتبر من حيـــث المفهوم من أفضل نماذج البرمجة الرياضية ، إلا أنه من الناحية العملية يفقـــد كثـــيرا من مزايا حيث يتطلب أن يكون حجم المشكلة صغيرة ، كما أنه

يتطلـــب إجراءات مقعدة تستلزم وقت وجهد وتكلفة كبيرة ، الأمر الذي يتعذر معـــه تطبـــيق ذلـــك النموذج – الذي يتميز بتعدد المراحل – إذا لم يكن عدد المتغيرات صغيرا جدا .

تأسيســا علـــى ذلك سوف يتم الاعتماد على استخدام نموذج المحاكاة في دراســـة احـــتمالات التخلي عن المشروع الاستثماري وقياس تأثيره في مجال إعـــداد الموازنة الاستثمارية ، وذلك بغرض تحليل المتغيرات الاحتمالية التي تؤثر على قيمة وحجم التدفقات النقدية وقيم مقابل التخلي بدلا من مجرد التطلع إلـــى صـــورة كلـــية وإجمالية عن التدفقات ذاتها ، بالإضافة إلى التغلب على عنصري عدم التأكد والتعقيد المرتبط بالتغيرات المؤثرة على قيمة المشروعات الاســـتثمارية ، بهدف توضيح استخدام مدخل المحاكاة في تقييم أثار قيم مقابل التخلـــي عـــن المشـــروع الاســـتثماري في مجال إعداد الموازنة الاستثمارية يفـــترض أن هـــناك مشروع استثماري معين تقدر حياته الاقتصادية بنحو 10 سنوات ، وليس هناك أية قيمة تخريدية في نهاية حياته المقدرة ، يمكن تصوير الـــتدفقات المـــتوقعة خلال عمر المشروع فضلا عن قيمته التخريدية في حالة التخلي عنه قبل انتهاء عمره في الجدول رقم (10/5) :-

جدول رقم (10/5)

التدفقات النقدية المتوقعة وقيم مقابل التخلي عن المشروع الاستثماري محل الدراسة (بآلاف الجنيهات)

	صفر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
التدفق النقدي المتوقع	6145-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
قيم مقابل التخلي المتوقعة	-	6200	5700	5180	4580	3980	3300	2570	1780	920	صفر

وفي ظل افتراض أنه ليس هناك أية احتمال للتخلي عن المشروع الاستثماري قبل انتهاء عمره الاقتصادي المقدر ، فإن معدل العائد الداخلي لهذا المشروع يقدر بنحو 10% فإذا كان معدل الخصم 8% فإن المشروع سوف يسفر عن صافي قيمة موجبة يبلغ مقدارها 565 ألف جنية ، وطبقا لذلك فإن المشروع مقبولا من وجهة النظر الاقتصادية .

بالإضافة إلى ما سبق يفترض أن القيمة المتوقعة لمقابل التخلي ، فضلا عن التدفقات النقدية الخارجية معروفة على وجه اليقين والتأكد الكامل ، في حين أن التدفقات النقدية المتوقعة خلال المشروع يفترض أنها متغيرات عشوائية ذات توزيع طبيعي ، وذات انحراف معياري ثابت يقدر بنحو 100 ألف جنية ، ويتعين تحديد ما إذا كانت التدفقات النقدية السنوية مستقلة عن بعضها **Independent** ، أم إنها مرتبطة ببعضها خلال الزمن **Correlated** ، حيث أن التدفقات النقدية المرتبطة خلال الزمن تعتبر بمثابة تمثيل جيد للواقع العملي ، ونتيجة لذلك عند استخدام نموذج المحاكاة يراعى ضرورة تحديد طريقة لتوليد تنبؤات نقدية معدلة **Revised Cash Forecasts** في ضوء انحراف التدفقات النقدية الفعلية التي تم محاكاتها **Actually Simulated Cash Flows** عن التدفقات النقدية المتوقعة **Expected Cash Flows** .

ويمكن تحديد متغيرات وقاعدة القرار طبقا لمدخل المحاكاة على النحو التالي:

1- متغيرات النموذج الأساسية :

$Ec_{t, T}$ = التدفق النقدي المتوقع .

AV_t = قيمة مقابل التخلي في السنة .

AC_t = التدفق النقدي الفعلي الذي تم محاكاته في السنة .

هـذا وتعتـبر قـيم التدفقات النقدية ، وقيم مقابل التخلي عن المشروع مدخلات في نموذج المحاكاة طبقا للجدول رقم (10/5) .

2- قاعدة توليد التنبؤات المعدلة للتدفقات النقدية :

$$EC_{t.T} = EC_{t.T} - 1 \, [\, 1 + X_a \,]$$

$$X = \frac{AC_t - EC_{t.T-1}}{EC_{t.T-1}}$$

وإن a متغير يعتمد على قيم × طبقا لما يلي :-

إذا كانت – 0.05 =< × =< 0.05 من ثم فإن a = صفر

إذا كانت – 0.10 =< × =< 0.05 أو 0.05 =< × =< 0.10 من ثم فإن a = 0.5

إذا كانت – 0.15 =< × =< 0.10 أو 0.10 =< × =< 0.15 من ثم فإن a = 1

إذا كانت – 0.20 =< × =< -0.15 أو 0.15 =< × =< 0.20 من ثم فإن a = 1.5

إذا كانت – 0.20 > × أو × > 0.20 من ثم فإن a = 2

3- قاعدة قرار التخلي عن المشروع الاستثماري

إذا كانت $T < t =< 10$ يتم حساب كافة القيمة الحالية المخصومة

طبقا لما يلي : $$PV_T = \sum_{t=T+1}^{10} \frac{EC_{t.T}}{(1+0.08)^{t.T}}$$

إذا كانـــت $AV_T >= PV_T$ سوف يتم الاستمرار في إجراء المحاكاة أما إذا كانـــت $AV_T > PV_T$ ســـوف يـــتم التخلي عن المشروع الاستثماري وفي تلك الحالة الأخيرة فإن $AC_t = {}_{AC}t + AV_T$ $EC_{t.T}$ تساوي صفر إذا كانت $T < t$.

4- قاعدة حساب صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي .

بعد تحديد كافة التدفقات النقدية لكل دورة (J) ، يتم حساب صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي طبقا للمعادلتين التاليتين :

A- صافي القيمة الحالية :

$$NPV_{(J)} = -6145 + \sum_{t=+1}^{10} \frac{ACt}{(1+0.08)}$$

B- معدل العائد الداخلي :

$$IRR_{(J)} = -6145 + \sum_{t=+1}^{10} \frac{ACt}{(1+R(J))t}$$

بوجـــه عـــام يـــتم محاكاة صافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي للمشروع الاستثماري محل الدراسة عدد كبير من المرات . في ظل افتراضين مختلفيـــن – الأول فـــي ظـــل افـــتراض دراسة احتمال التخلي عن المشروع الاســـتثماري قبل انتهاء عمره الاقتصادي المقدر ، أما الثاني ففي ظل افتراض عدم دراسة احتمال التخلي عن المشروع الاستثماري .

وفـــي ظل الافتراض الأول – دراسة قرار التخلي عن المشروع وقياس أثـــره علـــى التقيـــيم ، فإن قاعدة القرار الخاصة بذلك تعتمد على التخلي عن المشروع عند نهاية السنة t إذا كانت التدفقات النقدية المتوقعة المعدلة للسنوات t + 1 حتى السنة الأخيرة (السنة العاشرة) مخصومة عند معـــدل خصم مقداره 8% تقل عن قيمة مقابل التخلي عن المشروع في السنة t ويمكن تلخيص نتائج المحاكاة في الجدول رقم (10/6) .

جدول رقم (10/6)

نتائج المحاكاة

	صافي القيمة الحالية		معدل العائد الداخلي	
	بدون التخلي	مع التخلي	بدون التخلي	مع التخلي
القيمة المتوقعة	672 جنية	991 جنية	%9.83	%13.62

أمـــا فـــي ظـــل الافـــتراض الثانـــي وهو عدم التخلي عن المشروع الاســـتثماري قـــبل نهايـــة حياته المقدرة ، يتبين أن هناك اختلافات بين القيم المتوقعة التي تم محاكاتها في الجدول رقم (10/6) ، والقيم المتوقعة المحسوبة الموضحة في جدول رقم (10/5) .

طـــبقا لمعيار صافي القيمة الحالية فإن القيمة المتوقعة التي تم محاكاتها تـــبلغ 672 جنـــية مقارنة بالقيمة المحسوبة التي تبلغ 565 جنية ، أما بالنسبة لمعـــيار معـــدل العائد الداخلي فإن المتوسط الذي تم محاكاته هو 9.83% في حيـــن تـــبلغ القـــيمة المحسوبة 10% ، ولا شك أن تلك الاختلافات غير ذات مغزى إحصائيا ، حيث أن الاختلافات والانحرافات المعيارية بين المتوسطات بين القيمة التي تم محاكاتها والقيمة المحسوبة طبقا لمعيار صافي القيمة الحالية أقل من 0.08 بينما تبلغ 0.03 بالنسبة لمعيار معدل العائد الداخلي .

باســـتقراء ما ورد في الجدول رقم (10/6) يتضح أن الدراسة الصريحة لقـــرار التخلي عن المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته المقدرة سوف يؤدي إلى زيادة واضحة في قيمة العائد المتوقع للمشروع محل الدراسة بغض النظر عـــن طريقة قياس ذلك العائد (سواء عن طريق صافي القيمة الحالية أو معدل العـــائد الداخلـــي) ، تأسيســـا على نتائج المحاكاة يمكن التخلي عن المشروع وتخريده قبل نهاية حياته المقدرة أصليا بنسبة 70% من هذه الحالات وبطبيعة الحـــال فإن نتائج التخلي عن المشروع سوف تختلف في ظل وجود افتراضات بديلـــة ترتـــبط بقيم مقابل التخلي ، التدفقات النقدية ، توزيعات التدفقات النقدية طريقة تعديل التنبوات معد الخصم .

ثالــثا : قــياس آثار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المقدر على مخاطر المشروعات الاستثمارية

فــي الأجــزاء الســابقة تــم تناول آثار قرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها المقدر بافتراض أن كافة المقترحات الاستثمارية ذات درجــة مخاطــرة واحــدة ســواء عند دراسة قرار التخلي نفسه أو عدم دراســته، ولذلــك فقد اقتصر التقييم والتحليل على تأثير قرارات التخلي نفسها علــى القــيمة المــتوقعة لصــافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي لهذه المشروعات الاستثمارية .

فــي هــذا الجــزء ســوف يتم الاهتمام بدراسة آثار قرار التخلي على مخاطــر المقــترحات الاســتثمارية محل الدراسة بهدف قياس تلك المخاطر وتحديد أبعادها على تقييم المشروعات الاستثمارية .

بوجه عام فإن وجود قيمة مقابل التخلي أو تخريد المشروع الاستثماري قــبل انــتهاء حياته المقدرة سوف يساعد على تخفيض مخاطر المشروع ذاته بشكل كبير عما إذا لم يكن هناك قيمة تخريدية ذات مغزى ، ويقصد بتخفيض المخاطرة في هذه المواقف كلا أو أيا من الحالات التالية :-

A- وجود تباين غير كبير للتوزيع الاحتمالي للعائد المتوقع .

B- تغــير التواء التوزيع الاحتمالي باتجاه اليمين ، الأمر الذي يؤدي إلــى تخفيض كل من مدى وحجم العوائد غير المرغوب فيها (أي تلك التي تكون على يسار العائد المتوقع) .

يهــدف توضــيح عملــية تقيــيم آثار قيمة مقابل التخلي عن المشروع الاســتثماري علــى مخاطرة المتوقعة يتم دراسة بيانات المشروع الاستثماري الســابقة في ظل افتراض دراسة التخلي عنه قبل انتهاء عمره المقدر وفي ظل

عدم دراسته ، وحيث يتم قياس المخاطرة عن طريق تحديد التباين ، الانحراف المعـياري ، شـبه التباين ، فضلا عن إمكانية الحصول على مقاييس الالتواء النسـبية (عن طريق قسمة التباين على مربع شبه التباين) ، ويمكن القول بأنه فـي الـتوزيعات الاحتمالـية المـتماثلة Symmetrical يكون الالتواء النسبي مساويا للواحد الصحيح ، في حين أن التوزيعات الاحتمالية ذات الالتواء لليمين تكـون قيمتها أكبر من الواحد ، أما التوزيعات ذات الالتواء لليسار فإن قيمتها تكون أقل من الواحد الصحيح .

ويمكـن تلخـيص دراسـة مقاييس القيمة المتوقعة ومخاطر المشروع الاسـتثماري محـل الدراسة في ظل دراسة أو عدم دراسة قرار التخلي عن المشروع قبل انتهاء عمره المقدر في جدول رقم (10/7) .

جدول رقم (10/7)

قياس العائد المتوقع والمخاطرة في ظل دراسة أو عدم دراسة مقابل التخلي عن المشروع قبل انتهاء عمره المقدر

	في ظل دراسة قرار التخلي عن المشروع	في ظل عدم دراسة قرار التخلي عن المشروع
<u>محاكاة المشروع الاستثماري</u>		
<u>صافي القيمة الحالية</u>		
القيمة المتوقعة	991.000 جنية	672.000 جنية
الانحراف المعياري	888.000 جنية	1422.000 جنية
الالتواء	1.000 جنية	1.010 جنية
<u>معدل العائد الداخلي</u>		
المعدل المتوقع	%13.620	%8.830
الانحراف المعياري	%2.250	%5.310
الالتواء	%2.250	%0.750

بمقارنـــة نـــتائج المحاكاة المرتبطة بدراسة قرار التخلي عن المشروع الاســـتثماري قـــبل انتهاء حياته المقدرة أو عدم دراسته إلى عدد من المظاهر المـــرغوب في تحقيقها ، حيث ترتفع قيمة العائد المتوقعة (سواء صافي القيمة الحالـــية أو معـــدل العـــائد الداخلـــي) بينما تنخفض قيمة المخاطرة المتوقعة للمشـــروع (حيـــث تنخفض قيمة الانحراف المعياري بالإضافة إلى اتجاه قيمة التواء التوزيعات نحو اليمين) .

وتجـــدر الإشـــارة إلى أنه افترض في التحليل السابق الخاص بقبول أو رفض المشروع عدم تغيير معدل الخصم ، حيث أن تأثير قبول المشروع على معـــدل الخصـــم يعـــتمد بشكل أساسي على خصائص مجموعة الاستثمارات القائمـــة، وارتـــباط عوائـــد المشروع المتوقعة بالعوائد المتوقعة للمشروعات الأخـــرى للمنشأة ، بالإضافة إلى توقعات وتفضيلات المستثمرين والمقرضين رغمـــا عن ذلك فإن قبول المشروع الاستثماري في ظل دراسة احتمال التخلي عـــن المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته المقدرة يمكن أن يؤدي إلى تغيير ملائـــم وأفضل لمعدل الخصم مقارنة بما يمكن أن يحدث نتيجة قبول المشروع ذاته بدون دراسة قيمة مقابل التخلي عن هذا المشروع الاستثماري .

رابعـــا : تقييم نماذج قرارات التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء حياتها المقدرة الملائمة لقرارات الموازنة الاستثمارية

لا شـــك أن اختلاف نوع قرار الموازنة الاستثماري يؤدي إلى اختلاف في طبيعة نموذج القرار الذي يتعين بناء عند دراسة قيمة التدفقات النقدية وقيم مقابل التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء حياتها المقدرة .

بوجه عام يمكن تبويب قرارات الموازنة إلى ثلاثة مجموعات :

A- قرارات قبول أو رفض المشروعات:

وهـــي قـــرارات تقليدية حيث يترتب قبول أو رفض بعضها وفقا لمدى مســاهمة كـــل مشروع استثماري في تغطية تكاليفه ، والقرار الاستثماري هنا هو اختيار أمثل بديل استثماري .

B- قرارات الاستثمار المانعة تبادليا :

يتم مواجهة ذلك الموقف عندما تكون المشروعات الاستثمارية المقترحة تــؤدي نفــس الخدمـــة أو تقدم نفس مع اختلاف في شكل أو مقدار العائد أو المــنفعة التـــي يحققهـــا كل مشروع منها ، ويكون اختيار مشروع معين نافيا ومانعا بالضرورة عن اختيار المشروعات الأخرى البديلة .

C- قرارات تحديد أولويات الاستثمار

فـــي ظل تلك القرارات يكون هناك مشكلة ترشيد استخدام رأس المال ، وحيـــث يكـــون من الضروري ترتيب المشروعات الاستثمارية طبقا لمنفعتها النســبية ، وخاصـــة أن هناك بعض المدخلات اللازمة للاستثمار محدودة في كميتها المتاحة .

ولـــيس بخـــلاف بـــأن هناك مداخل مختلفة يمكن أن تتعامل مع مواقف وقـــرارات الموازنـــة الاستثمارية السابقة ، حيث يمكن استخدام مدخلا ملائما لحـــل مشـــاكل قرارات الرفض أو القبول (وبعبارة أخرى الاحتفاظ بالمشروع الاســـتثماري أو التخلـــي عـــنه قبل انتهاء حياته المقدرة) ، كما يمكن استخدام مدخـــل أخـــر يـــتلائم مـــع مشـــكلة الاختيار فيما بين المشروعات المتنافسة Competing projects مثل مشكلة الاختيار بين الاستثمارات المانعة تبادليا أو مشكلة ترشيد رأس المال .

1- قرارات الرفض Accept/Reject Choice

لا تستلزم قرارات القبول أو الرفض المرتبطة بالمشروع الاستثماري بالضرورة تحديد الوقت القبلي الأمثل A Priori Optimal Time لاتخاذ قرار التخلي عن المشروع الاستثماري قبل انتهاء حياته المقدرة أو الحد الأقصى لصافي القيمة الحالية المرتبطة به .

وليس بخلاف فإن تجاهل احتمالات التخلي عن المشروع الاستثماري سوف يؤثر على صافي القيمة الحالية حيث يخفض من هذه القيمة المتوقعة ، وبالتالي فإن النتيجة الحتمية لذلك التجاهل هي تخفيض قيمة هذا المشروع الاستثماري ، ومن ثم تدنية ثروة المساهمين .

ولذلك تعتمد عملية التوصل إلى قرار القبول بالدرجة الأولى على أن تكون صافي القيمة الحالية للمشروع موجبة ، الأمر الذي يشير إلى أنه ليس هناك حاجة لقاعدة قرار التخلي عن المشروع ذات البحث الشامل An Exhaustive Search والتي تصف قيمة مقابل التخلي القبلية المثلى ، وتحديد الحد الأقصى لصافي القيمة الحالية الخاصة بهذا المشروع الاستثماري .

بناء على ذلك فإن نموذج القرار مرتبط بمشكلة القبول أو الرفض يتطلب نموذج قرار مرضي A Satisfying Abandonment يمكن إبرازه على النحو التالي:

متغيرات النموذج :

التدفق النقدي التشغيلي المتوقع في السنة t = C_t

تكلفة رأس المال أو معدل الخصم = K

الحد الأقصى لسنوات حياة المشروع = n

قيمة مقابل التخلي المتوقعة في الفترة a = AV_a

العمليات الرياضية للنموذج :

الخطوة الأولى : يفترض أن a = 1

الخطوة الثانية : حساب قيمة مقابل التخلي المتوقعة PV_a حيث أنه عبارة عن :

$$PV_a = \sum_{t=0}^{a} \frac{Ct}{(1+K)t} + \frac{AVa}{(1+K)a}$$

صافي القيمة الحالية للمشروع في ظل موقف التصفية في الفترة (a) -

Net a Present value of Project, given abandonment in period

الخطوة الثالثة : إذا كانت $PV_a >$ صفر يتم القبول

إذا كانت $PV_a <$ صفر يتم الذهاب للخطوة التالية .

الخطوة الرابعة: يتم تكرار الخطوة الثانية ، والثالثة حيث أن a = 2 ، 3 ،.n

فإذا كانت $PV_a >$ صفر بالنسبة لبعض a : يتم القبول

فإذا كانت $PV_a <$ صفر بالنسبة لكل a : يتم الرفض

لا يستلزم أيضا قرار الاحتفاظ أو التخلي عن الأصول المملوكة حاليا تحديد التوقيت الزمني القبلي الأمثل الآن أو الاحتفاظ به لأكثر من فترة زمنية واحدة ، ويتطلب قرار الاحتفاظ بالمشروع تحقيق الموقف والذي تزيد فيه القيمة الحالية لقرار الاحتفاظ عن قيمته عند التخلي عنه ، ونتيجة لذلك يجب تعدي العمليات الرياضية التي تم تحديدها بغرض توفير مقارنات لكـــافة القيم الحالية في الفترة (a) مع القيمة الحالية للتخلي عن هــذا المشروع الاستثماري (AVa) .

أمـــا قـــرار التخلـــي عن المشروع قبل انتهاء حياته المقدرة فإنه يعني التخلـــي الفـــوري عـــنه ، في حين قرار الاحتفاظ بالمشروع يعني أن الأصل ســـوف يحـــتفظ به لفترة زمنية وسوف يتم اتخاذ قرار الاحتفاظ والتخلي مرة أخـــرى فـــي الفـــترة القادمة ، وقد يتضمن قرار الفترة القادمة أو لا يتضمن

تقديرات معدلة للتدفقات النقدية التشغيلية المتوقعة المستقبلية وقيم مقابل التخلي عن المشروع الاستثماري .

2- قرارات الاستثمار المانعة تبادليا أو قرارات تحديد أولويات الاستثمار

تستلزم قرارات الاستثمار المانعة تبادليا أو قرارات تحديد أولويات الاستثمار المتنافسة ، بالتنافس - تحديد الزمن القبلي الأمثل للتخلي عن المشروع الاستثماري ، حيث أن شرط وجود صافي قيمة حالية موجبة لهذا المشروع لم يعد كافيا للاستثمار فيه ، وذلك لأن تلك المشروعات تتميز بأنها متنافسة ، ومن ثم فإن قرار الاختيار بين المشروعات المانعة تبادليا أو تلك التي تتنافس على موارد محدودة يتطلب الاعتماد على مدخل البحث الكامل **Exhaustive Search Abandonment** لقرار التخلي عن المشروعات الاستثمارية ويمكن تحديد الجورثم نموذج القرار الذي يعتمد على هذا المدخل على النحو التالي :-

1- الخطوة الأولى :

حساب PV_a حيث أن $a = 1 ، 2 ، \ldots . n$ لكل مشروع .

وحيث أن PV_a تحسب كالتالي :-

$$PV_a = \sum_{t=T+1}^{a} \frac{Ct.T}{(1+K)t.T} + \frac{AVa}{(1+K)a.T}$$

حيث أن :-

a = هي الفترة التي يتم فيها التخلي عن المشروع الاستثماري .

2- الخطوة الثانية

اختيار الحد الأقصى لقيمة PV_a لكل مشروع ، واختيار ذلك المشروع الذي يتميز بأنه ذو أكبر حد أقصى لصافي قيمة حالية موجبة PV_a وتكون قاعدة القرار هي:-

- تصفية أو تخريد المشروع إذا :

$Max\ PV_a < AV_a = T$

$R + 1 =< a =< n$

- في حين تم الاستمرار في الاحتفاظ بالمشروع إذا :-

$Max\ PV_a >= AV_a = T$

$R + 1 =< a =< n$

ويتم التخلي عنه عندما تكون $t = a$ المناظرة إلى $Max\ PV_a$.

ولا شك فإن استخدام هذه القاعدة سوف تساهم في تخفيض المخاطرة المتوقعة لقرار التخلي عن المشروع في توقيت خاطئ .

الفصل الحادي عشر

تقييم المشروعات الاستثمارية متعددة الأطراف (المشتركة) والجنسيات باستخدام مدخل المحاكاة

Evaluating Joint ventures Multinational Firms by Simulation Approach

مقدمة

لأغراض تقييم المشروعات متعددة الأطراف أو الجنسيات Joint Ventures Multinational Firms ، يتعين أخذ كافة وجهات النظر سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر الشريك المحلي أو من وجهة نظر الشريك الأجنبي في الحسبان – حيث أن ذلك الإجراء يكفل مراعاة مبدأ هام وهو مبدأ المصالح المتبادلة لكافة الشركاء ، أي ضمان وتعظيم مصالح جميع الشركاء وليس تعظيم هدف المشروع المشترك فحسب ، وبناء على هذا يتم تشكيل قوائم ونماذج حساب التدفقات النقدية من كافة وجهات النظر ، كذلك يتعين ضرورة تحديد معدل العائد المطلوب أو المتوقع ، ومن ثم الموازنة بين العائد والخطر من وجهة النظر الفردية سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر الشريك الأجنبي أو المحلي .

وفي ذلك الفصل يحاول المؤلف إعداد وبناء نموذج محاكاة عام لتقييم المشروعات المشتركة ، معتمدا في ذلك على التطبيق الناجح لنموذج المحاكاة في تقييم المشروعات متعددة الجنسية حيث يتكون النموذج من مرحلتين

أساسيتين ، في المرحلة الأولى يتم تقييم المشروع من وجهة نظر الشركة التابعة ، أما الثانية من وجهة نظر الشركة الأم ، وقد لاقى تطبيق هذا الأسلوب في تقييم المشروعات متعددة الجنسية نجاح عظيم حيث أنه استخدم كافة المتغيرات الدولية الملائمة – وعلى هذا الأساس فإن هذا النموذج يعتبر ملائم ومناسب لإعداد الموازنة الاستثمارية الدولية .

كما أن هذا النموذج يعتمد على النظرية السلوكية للشركات متعددة الجنسية حيث تم اقتراح ضرورة إجراء تقييم مالي مستقل للمشروع عن طريق الشركة التابعة والشركة الأم .

كما أن هذا النموذج يتجنب كافة العيوب والانتقادات التي يمكن أن توجد إذا ما تم الاعتماد على أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر ليعكس ظروف عدم التأكد السياسية وأسعار التمويل الأجنبية .

كما يرتكز هذا النموذج أيضا على قوة ودقة الأسلوب المركب الذي تم التوصية به عند تحليل المناخ الاستثماري الأجنبي ، حيث يتركز حول تحليل المخاطر حيث يتم تضمين وإدخال المدى الكامل لعدم التأكد الدولي والتفاعلات المتغيرة والديناميكية بدلا من مجرد إعداد التقديرات المتفائلة والمتشائمة والأكثر احتمالا ، وبدلا من استقلال المتغيرات التي افترضتها بعض النماذج .

وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن استخدام أسلوب المحاكاة يعتبر طريقة عملية ونظرية ورياضية معقولة عند تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة سواء على مستوى المشروع في حد ذاته أو على مستوى الشريك المحلي أو الشريك الأجنبي .

تأسيسا على ذلك وتحقيقا لأهداف الفصل يتم تقسيمه وتنظيمه على النحو التالي :-

11/1 بيئة إعداد الموازنة الرأسمالية للمشروع متعدد الأطراف والجنسية .

11/2 نمـــوذج محاكاة تقييم المشروع متعدد الأطراف والجنسية على مستوى المشروع ومستوى كل شريك على حدة .

11/3 تشغيل نموذج محاكاة تقييم المشروع باستخدام الحاسب الإلكتروني .

11/4 تحليل وتفسير نتائج الدراسة التطبيقية لنموذج محاكاة تقييم المشروعات متعددة الأطراف والجنسية .

11/1 بيئية إعداد الموازنة الرأسمالية للمشروع متعدد الأطراف والجنسية
Multinational Capital Budgeting Environment

مقدمة

تعتبر عملية تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل وجود بيئة دولية أكثر تعقـيدا نسبيا مقارنة بتلك الموجودة في بيئة محلية ، فعلى الرغم من أن نظرية الموازنــة الرأســمالية لــن تتغير ، إلا أن تطبيقها يحاط بعديد من التعقيدات والمشــاكل المالــية (على سبيل المثال نظم حكومية مختلفة ، قوانين ضريبية متعددة ومتباينة ، وإجراءات مختلفة للاستيراد والتصدير . . وما إلى ذلك) .

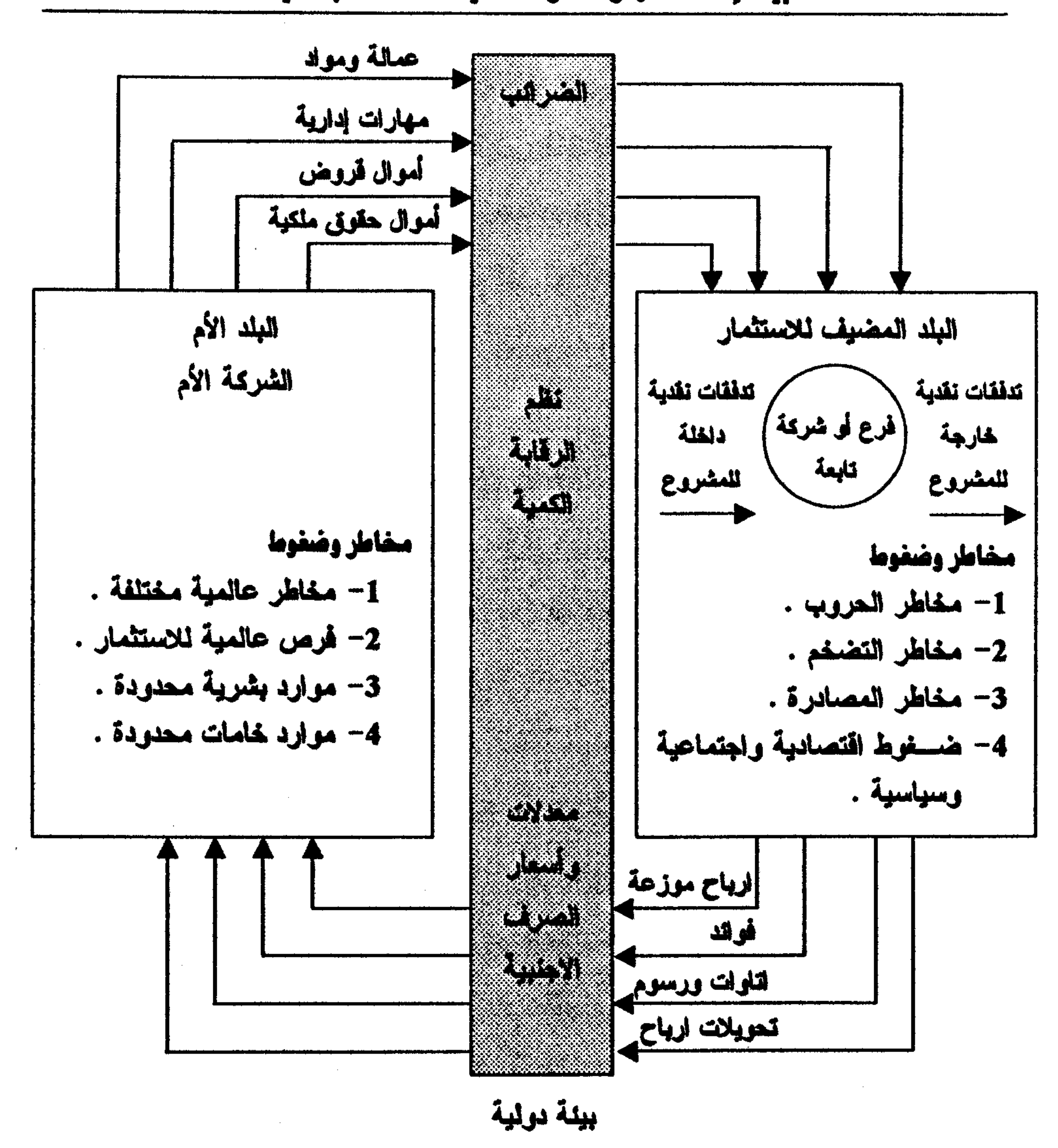
وفــي الواقع أن إعداد الموازنة الرأسمالية في ظل بيئة دولية يتطلب ليس فقط فهم للمفاهيم النظرية لدراسات جدوى الاستثمار ، وإنما أيضا معرفة تامة بالظروف الاقتصادية المحلية بالإضافة إلى الأعراف المحيطة بالاستثمار .

يوضــح الشكل البياني التالي رقم (11/1) رؤية شاملة للمتغيرات الفريدة المرتبطة بعملية إعداد الموازنة الرأسمالية في ظل بيئة دولية .

وعلــى الــرغم مــن الأهمــية المتزايدة للموضوع ، فإن عدد ضخم من المتغيرات وعدم التأكد المرتبطة بطبيعة تقييم المشروعات متعددة الأطراف أو الجنســيات تــبدو أنها تعوق عملية إعداد نموذج كمي ، وتلك الحقيقة صحيحة بسبب النمو المتزايد في عدد الأنشطة المتعددة الجنسية وصعوبة مواقف القرار التــي تســتدعي وتتطلب استخدام أدوات تحليلية معقدة وفنية متقدمة ، من هنا يتعين الاعتماد على نموذج مونت كارلو للمحاكاة لملائمته في التعامل مع مثل تلك المشكلة المعقدة لاتخاذ قرارات الاستثمار المتعددة الجنسية .

شكل بياني رقم (11/1)

بيئة إعداد الموازنة الرأسمالية متعددة الجنسية



حيث يمكن إدخال مظاهر الاستقلال بين العدد الضخم من المتغيرات في عملية اتخاذ القرار ، كما أنها تجعل من الممكن أن يتم تصوير حركية وديناميكية القرار في مثل تلك المواقف الدولية المعقدة . علاوة على ذلك يمكن إدخال مختلف المخاطر الدولية بكفاءة من خلال المحاكاة داخل مجال اتخاذ قرارات الموازنة الرأسمالية .

خطوات إعداد الموازنة الرأسمالية Capital Budgeting Process

هدف إعداد الموازنة الرأسمالية للشركة متعددة الجنسية هو نفس الهدف المرتبط بإعداد الموازنة الرأسمالية للشركة المحلية ، ويتمثل في تعظيم قيمة الشركة كما يتم التعبير عنه في صورة السعر السوقي للأسهم العادية ، لذلك فإنه حتى يتم اعتبار أي مشروع استثماري جذابا ، يتعين أن تزيد التدفقات النقدية الداخلة المخصومة عن التدفقات النقدية الخارجة المخصومة ، حيث يعكس معدل الخصم المخاطر المرتبطة بالمشروع محل التقييم ، بوجه عام تتضمن عملية إعداد الموازنة الرأسمالية للشركة متعددة الجنسية الأنشطة التالية :-

1- تحديد التدفقات النقدية الناتجة عن المشروع الاستثماري المقترح .
2- تحديد التدفقات المتاحة للتحويل إلى الشركة متعددة الجنسية .
3- تحويل التدفقات النقدية إلى قيم نقدية ملائمة باستخدام معدلات الصرف الملائمة .
4- إجراء تعديلات التعويض مقابل المخاطر المالية شاملة إجراء تحليل الحساسية.
5- اختيار الحد الأدنى لمعدل العائد .
6- حساب ربحية المشروع الاستثماري متضمنا إجراء تحليل الحساسية .
7- قبول أو رفض المشروع الاستثماري المقترح .

1- تحديد التدفقات النقدية الناتجة من المشروع

Identification of Cash Flows Generated by The project

تركـــز الشـــركة متعددة الجنسية تحليلها بصفة أولية على التدفقات النقدية الـــناتجة من المشروع الاستثماري ، حيث يتم إعداد قائمة الموازنة التي توفر تقديـــرات للـــتدفقات الـــنقدية الداخلـــة والخارجة للمشروع خلال فترة التقييم المقـــدرة. بوجه عام سوف يتم تحليل الاستثمار خلال فترة محدودة من الزمن (عشـــرة ســـنوات نمطيا) بدلا من إجراء محاولة للتنبؤ بالتدفقات النقدية لفترة غير محدودة .

يمكـــن تحديد التدفقات النقدية المبدئية المطلوبة عن طريق المشروع على أنهـــا التكالـــيف التي تتطلب الحصول على الأرض والأصول الثابتة المرتبطة بالمشروع ، وكما هو الأمر مع كافة الاستثمارات الجديدة فإن تكاليف التأسيس ومصـــروفات ما قبل التشغيل تعد من قبيل التكاليف الاستثمارية ، (وكأمثلة لها المصـــروفات البيعـــية ، المصـــروفات القانونية ، المخزون المبدئي ، تكاليف تعييـــن وتدريـــب الإداريين وموظفي الإنتاج بالإضافة إلى أية تكاليف تمويلية سواء كانت مرتبطة بالقرض أو حقوق الملكية) .

وتلـــك التكالـــيف الأخـــيرة يمكن تصنيفها وتقسيمها إلى رأس مال عامل مبدئي وتكاليف تأسيس وتنظيم .

بالإضـــافة إلـــى مـــا ســـبق يجب أن تقوم الشركة متعددة الجنسية بتقدير اســـتثمارات إضـــافية أخـــرى بخـــلاف الارتـــباط المبدئي ، في الحقيقة فإن الاســـتثمارات الأصلية عادة ما تتبع بتعاقب استثمارات إضافية ، وبعض منها قـــد يكون غير اختياريا **Involuntary** ، فإذا ما بدأ المشروع داخل بلد بتوفير إجراءات حماية من المارك لصناعات معينة ، قد يكون من الضروري أن يتم

التوسع في الأعمال بعد إزالة رسوم الجمارك من أجل المنافسة مع الأسواق الأجنبية ، علاوة على ذلك قد لا تسمح بعض البلاد بإجراء تحويلات للتدفقات النقدية للخارج مما قد يجعل عملية إعادة الاستثمار داخل البلاد أمر تحكمي Mandatory ، وأخيرا قد يبدأ المشروع المشترك Joint Venture بهيكل قروض ضخم والذي يتطلب إعادة استثمار الأرباح لأغراض توفير وتدعيم القوة المالية للشركة .

تمثل التدفقات النقدية إيرادات ومصروفات التشغيل النمطية ، وحيث يتعين أولا أن تقوم الشركة متعددة الجنسية بتطوير تنبؤ في ضوء عدة عوامل هي حجم الطلب تأسيسا على البيانات التاريخية ، والمصادر البديلة لتوفير المنتجات ، والنمو العام للسكان ، وسهولة الدخول في الصناعة من قبل المنافسين وجدوى تقديم الخدمة بالقرب من الأسواق في ضوء ذلك التنبؤ يتم التوصل إلى تقديرات المبيعات خلال فترة حياة المشروع المقيدة .

وثانيا تقوم الشركة متعددة الجنسية بالتنبؤ بنفقاتها المتوقعة لتشغيل الشركة التابعة والرسوم أو الأعباء التي تتوقع تحصيلها من الشركة التابعة ، ويمكن الحصول عادة على تلك التنبؤات من البيانات التاريخية لمشروعات مشتركة مماثلة ، وحيث يمكن الاستعانة بأساليب تنبؤ مثل النسبة المئوية للمبيعات أو الانحدار الخطي البسيط على البيانات التاريخية للحصول على تقديرات معقولة للنفقات الضرورية .

بعد ذلك تقوم الشركة متعددة الجنسية باستعراض الهيكل الضريبي للبلد المضيف للاستثمار Host Country بما فيها ضرائب الدخل ، الضرائب غير المباشرة والمعالجات الضريبية المفروضة عن طريق السلطات المحلية ، من خلال تلك البيانات يمكن تقدير المتطلبات الضريبية المتوقعة .

من خلال طرح المصروفات المتوقعة من المبيعات المتوقعة يتم الحصول علـــى الأرباح بعد الضريبة عن الأعمال ، وعندما يتم إضافة الإهلاك إلى تلك الأرباح سوف يتم الحصول على التدفقات النقدية الداخلة من الأعمال .

2- تحديد التدفقات النقدية المتاحة للتحويل للخارج

Identification of Cash Flows Available for Repatriation

قـــد ترغب الشركة متعددة الجنسية في تعظيم المنفعة النقدية من المشروع علـــى أســـاس واســـع ، فقد ترغب تلك الشركة في إعادة استثمار النقدية في شـــركات تابعة أخرى ، وسداد توزيعات أرباح ، أو دفع التزامات قروض أو إعـــادة الاســـتثمار فـــي مشـــروعات جديدة وقد تكون الأرباح الناتجة من أي مشروع قيمة بسيطة إذا لم تستطع الشركة متعددة الجنسية استخدام التحويلات النقدية في تلك البدائل .

فـــي حقـــيقة الأمـــر يجـــب أن تحدد الشركة متعددة الجنسية أي من تلك الـــتدفقات النقدية التي سيتم السماح بها لتحويلها إلى بلاد أخرى ، ويتعين على تلـــك الشـــركات دراســـة القوانين القائمة المرتبطة بتحويلات الشركة التابعة للأربـــاح مـــن الأعمـــال ، والرســـوم الإدارية والفنية ، والاتاوات والقروض والأربـــاح الموزعـــة ، عـــلاوة على ذلك فإن دراسة نظم الرقابة على أسعار الصـــرف الأجنبـــية في الماضي سوف يعتبر أمرا ينصح القيام به للتحقيق من القـــيود التـــي غالبا ما يتم وضعها على التحويلات ، ومتى تم تحديد التدفقات الـــنقدية الممكـــن الحصول عليها للشريك العالمي لتلك الشركات ، يمكن إعداد القائمة المتوقعة للشركة الأم **The parent Company** كافة التحويلات المتوقعة مـــن الشركة التابعة سوف تتطلب بالضرورة عمليات مالية في أسواق الصرف الأجنبـــية ، لذلـــك فمـــن المهم أن يتم تمثيل التدفقات النقدية بعملات البلدين -

المضيف للاستثمار وبلد الشركة الأم ، حيث سيتيح هذا التمويل للشركة متعددة الجنسية أن تصور آثار قيم العملة ومعدلات الصرف .

3- تحويل التدفقات النقدية باستخدام معدلات الصرف

Conversion of Cash Flows Using Exchange Rates

هناك نوعين من المخاطر المتشابكين والمتداخلين تواجهها الشركة متعددة الجنسية هما : (1) المخاطر المرتبطة بمعدلات التضخم المختلفة في البلد المضيف للشركة التابعة ضد البلد للشركة الأم ، (2) المخاطر المرتبطة بالتغيرات غير المتوقعة في معدلات الصرف الأجنبية خلال حياة المشروع موضع التقييم .

وكما هو مشار إليه سابقا فإن التدفقات النقدية المحولة يجب أن يتم تحويلها إلى عملة الشركة الأم باستخدام سوق الصرف الأجنبية ، مع ذلك فمن الضروري أن يتم دراسة هذين النوعين من المخاطر ، وقد أشارت الدراسات إلى أن المحدد الرئيسي لرؤية الشركة متعددة الجنسية لهذين النوعين من المخاطر هو دالة فيما إذا كانت الشركة التابعة مرتبطة بالنشاط الذي يعتبر ذو صبغة محلية تماما وتتنافس مع منتجات مستوردة أو أنها ذات توجه كبير نحو التصدير ، فضلا عما إذا كانت مدخلاتها تعتمد على عملية إنتاجية ترتكز على منتجات وخدمات محلية غير تجارية ، أو أنها مدخلات تجارية ولكنها تعتمد على مواد خام مستوردة ، فضلا عن تلك العوامل فإن الشركة متعددة الأطراف أو الجنسية يكون لها الفرصة في أن تقي نفسها ضد مخاطر التضخم وتغير سعر الصرف الأجنبي .

لا شك أن تأثير تلك المخاطر من شأنه فرض تعقيدات جديدة على عملية اتخاذ قرار الموازنة الرأسمالية ، ولذلك يتعين الاعتماد على استخدام تحليل

الحساسية لأغراض تحديد المتغيرات ذات التأثير الكبير والجوهري على المشروع الاستثماري محل التقييم فضلا عن تقييم درجة التغير التي ستقلل من جانبية المشروع الاستثماري .

4- معدلات العائد المطلوبة والتعديلات مقابل المخاطر

Required Rates of Return and Adjustments for Risk

قبل تحديد معدل العائد المطلوب للمشروع متعدد الجنسية ، من الضروري للشركة أن تكون متيقنة من أن كافة المخاطر المحيطة بالأنشطة الدولية التي تم تحديدها وإدخالها داخل التحليل الشامل ، وقد تم مناقشة المخاطر المالية الدولية التي تحيط بالشركة فيما سبق ، كما تم الإشارة إلى الاستراتيجيات التي تهدف إلى تدنية الخسائر المترتبة عليها ، وعلى الرغم من أن كافة تلك الاستراتيجيات تعتبر عملية بطبيعتها ، ألا أنها لا تساعد في تحديد ربحية المشروع عندما يتم تقييم عملية اتخاذ قرار الاستثمار .

وأحد المداخل التي يتم التوصية بها للتعديل المقترح هو إجراء تحليل الحساسية للعوامل التي يمكن أن تؤثر على ربحية المشروع ، وهذا يعني ضمنيا تحليل المخاطر ، وتقدير تغيراتها المحتملة بالإضافة إلى تطبيق تلك التغيرات على عناصر البيانات المقدرة بالموازنة ، ولا شك أن ذلك لن يخدم فقط في عملية إدخال المخاطر المتغيرة ، وإنما أيضا سوف يحيط علم الأشخاص المسئولين عن المخاطر الحتمية ، كما سوف يسهل من عملية توقع تلك المخاطر أثناء التقييم المبدئي للمشروع الاستثماري ، وفيما يلي بعض من التعديلات الممكنة للحساسية :-

1- إذا ما تم توقع وجود تضخم في المستقبل القريب ، فإن الأسعار المحلية المتزايدة يمكن أن تخفض من الطلب المحلي .

2- إذا مـــا توقع وجود انخفاض في قيمة العملة Devaluation فإن أسعار الصرف الأجنبية المتزايدة يمكن أن تزيد من الطلب المحلي .

3- يمكن للتضخم المتوقع أن يزيد من تكاليف التشغيل .

4- يمكن للتضخم المتوقع أن يزيد من تكاليف إحلال الأصول .

5- أن تحويـــل بنود الموازنة باستخدام معدلات صرف مختلفة يعتبر أمرا هامـــا ، حيث أن كثير من المعاملات المتضمنة معاملات أجنبية تكون عرضة لقيود الرسوم والتعريفات الجمركية وما إلى ذلك ، ولذلك فإن معدل صرف وحيد قد لا يمثل الواقع بشكل كاف .

ولا شك أن هدف تحليل الحساسية هو توقع الأمور الطارئة المحتملة بقدر الآن ، ومـــن ثم يمكن زيادة دقة العوائد المتوقعة للمشروع عن طريق دراسة كافـــة المخاطـــر المحـــيطة بعناصر الموازنة ، بعد ذلك يمكن توجيه الشركة متعددة الجنسية نحو تحديد معدل العائد المطلوب للمشروع .

وفـــي حالة تقييم مشروع استثماري وحيد ، من الضروري أن يتم تحديد الحـــد الأدنى لمعدل العائد الذي سيتم استخدامه كنقطة حسم أو قطع عند تقرير مـــا إذا كـــان يتم قبول أو رفض الاستثمار ، وتعبير الحد الأدنى لمعدل العائد الـــذي يســـتخدم بشكل أكثر انتشارا عن طريق تلك الشركات يتمثل في تكلفة رأس المـــال المعدلة بالمخاطر Risk Adjusted Cost of Capital حيث يمثل ذلك العائد بالنسبة للشركة متعددة الجنسية التكلفة الشاملة للحصول على أموال إضـــافية معدل يعكس مخاطر ذلك المشروع ، ويعرف ذلك المعدل بأنه معدل العائد الذي يجب أن يتم تحقيقه للحفاظ على سعر السهم العادي للشركة متعددة الجنســـية ، فـــإذا ما أدركت الشركة متعددة الجنسية بأن هناك مخاطر متزايدة

تحـــيط بالمشـــروع الاســـتثماري ، ومن ثم يتم التعديل مقابل المخاطر بنفس الأســـلوب الســـابق شرحه سابقا ، كذلك يمكن القول بأن آثار التضخم وأسعار الصرف تكون قابلة للتنبؤ بها ومن ثم يمكن تبرير إجراء أي تعديلات إضافية مقابل تلك المخاطر .

6- قياس ربحية الاستثمار

Measuring the Profitability of the Investment

بوجـــه عام تهتم الشركة متعددة الجنسية بشكل واضح بمدى قدرتها على اســـترداد استثمارها الأصلي ، ولعل السبب وراء ذلك الاهتمام يرجع للمخاطر المحـــيطة بالاســـتثمار بسبب آثار التضخم وتغير أسعار الصرف وما إلى ذلك والـــذي من شأنه أن يحد كلية من عملية إعادة تحويل الأموال أو تخفض تماما مـــن قيمة الأموال التي يمكن أن يتم الحصول عليها ، ونتيجة لذلك يم التوصية باســـتخدام أســـاليب الـــتدفق الـــنقدي المخصـــوم لقياس ربحية المشروعات الاستثمارية متعددة الجنسية السابقة شرحها بالتفصيل .

فـــي الواقـــع أن صلاحية أي مشروع استثماري تتأسس على مقدرتها في تحقيق تدفقات نقدية متوقعة تزيد عن التدفقات النقدية الخارجة المطلوبة ، ومع ذلـــك فـــإن الأموال التي يتم الحصول عليها في السنوات المستقبلة ستقل قوتها الشـــرائية بســـبب ظروف التضخم أو انخفاض قيمة العملة ، ومن أجل قياس القيمة الحقيقية للتدفقات النقدية الداخلة المستقبلة يتعين أن يتم التعبير عن قيمة التدفقات النقدية الداخلة باستخدام قيم ثابتة (جارية) معادلة لقيم التدفقات النقدية الخارجة في السنوات الأولى من حياة المشروع .

فإذا ما زادت التدفقات الداخلة بعد ذلك عن التدفقات الخارجة ، من ثم فإن الاستثمار سوف يساهم ي تعظيم القيمة النقدية للشركة .

بوجـــه عـــام يتمـــثل الهدف الرئيسي من استخدام أساليب التدفق النقدي المخصـــوم فـــي مـــراعاة اعتبار القيمة الزمنية للنقود عن طريق التعبير عن التدفقات النقدية المستقبلة في صورة قيم حالية .

بوجـــه عام يتمثل الهدف الرئيسي من استخدام أساليب التدفق المخصوم في تحقيق اعتبار القيمة الزمنية للنقود عن طرق التعبير عن التدفقات المستقبلة في صورة قيم حالية .

ويمكـــن الاعتماد في هذا الصدد على نموذج صافي القيمة الحالية والذي يستخدم لتقييم المشروع الاستثماري متعدد الجنسية على النحو التالي :-

$$NPV = \sum_{T=0}^{T-1} \frac{R}{(1+r)_t} + \frac{TINF_T}{(1+r)_T} - I_0$$

حيث أن :-

Rt = صـــافي الـــتدفق النقدي الداخل المتوقع للشركة الأم (بعد الضريبة وبعد التعديل مقابل سعر التبادل) في الفترة t .

TINFt = صـــافي الـــتدفق الـــنقدي النهائي المتوقع (بعد الضريبة وبعد الـــتعديل مقـــابل سعر التبادل) للشركة الأم عندما يحدث مصادرة أو عند حدوث نهاية فترة التخطيط .

R = معدل الخصم الملائم المعدل بالمخاطر للمشروع محل التقييم .

I 0 = الـــتدفق الـــنقدي الخارج المبدئي (بعد الضريبة وبعد التعديل مقابل معدل التبادل) المطلوب عن طريق الشركة الأم للحصول على الأصل .

توفـــر المعادلـــة السابقة آلية مناسبة لتقييم معظم المشروعات الاستثمارية للشـــركات مـــتعددة الجنســـية ، بالإضـــافة لذلك يتم استخدام دراسات تحليل الحساسية باستخدام تلك المعادلة .

وعـــندما تقوم الشركة بتقييم مشروعات ذات تكلفة استثمارية مرتفعة جدا أو ذات درجـــة عالية من عدم التأكد المحيطة ببيئة البلد المضيف للاستثمار ، فـــإن المنهجية التي سيتم افتراضها في هذا الفصل – والتي يطلق عليها مدخل المحاكـــاة لإعداد الموازنة الرأسمالية للشركة متعددة الجنسية - A Simulation Based Multinational Capital Budgeting Approach وذلـــك مـــن أجل الـــتعامل مـــع الظـــروف ذات المخاطر التي تواجهها الشركة متعددة الجنسية والأطراف .

قبول أو رفض الاستثمار Acceptance / Reject of Investment

بالإشـــارة للأسس السابقة – فحتى يكون الاستثمار مقبولا يتعين أن تكون صـــافي القيمة الحالية موجبة عندما يتم خصم التدفقات النقدية عند معدل خصم معـــدل بالمخاطر ملائم للمشروع موضع التقييم ، مرة أخرى فإن ذلك المعدل هـــو دالـــة لـــتكلفة رأس المال للشركة متعددة الجنسية بالإضافة إلى المخاطر البيئية التي ترتبط بالمشروع في البلد المضيف للاستثمار (أو الشركة التابعة).

بالإضـــافة لمـــا ســـبق فإن قبول المشروع الاستثماري المقترح لا يوحي بالضـــرورة أنـــه سوف يتم تنفيذه ، حيث أن ذلك القبول مجرد قبول الاستثمار مع غيره من الفرص الاستثمارية الأخرى المقبولة .

حيث يتعين أن يكون المشروع الاستثماري المقبول هو أكثر المشروعات الجذابة مقارنة بالأخرى حتى يتم تنفيذه ، وأخيرا فإن أداء الاستثمار سوف يتم مراجعـــته بشكل مستمر (المراجعة اللاحقة Post Auditing) بعد تنفيذه ، فإذا ما كان الأداء ضعيفا فإنه يجب أن يتم دراسة إجراءات التخلي عن المشروعات الاستثمارية قبل انتهاء عمرها الاقتصادي Abandonment Procedures .

11/2 نموذج محاكاة تقييم المشروع متعدد الأطراف والجنسية على مستوى المشروع وعلى مستوى كل شريك على حدة .

11/2/1 نموذج مونت كارلو للمحاكاة على مستوى المشروع ذاته

بالإشارة إلى الإطار العام لتقييم المشروعات المشتركة يمكن إعداد وبناء نموذج محاكاة عام على مستوى المشروع ذاته ، ويمكن القول بأن هذا النموذج يتكون من ثلاثة أجزاء :- أولهما جدول يوضح التدفقات النقدية على مستوى المشروع المشترك ذاته ، والثاني جدول يوضح المتغيرات (سواء الداخلية أو الخارجية) والثوابت ومعادلات التشغيل أو المتساويات ، أما الجزء الثالث فهو خريطة التدفق التي على أساسها يمكن تصميم وعمل برنامج محاكاة بلغة الحاسب الإلكتروني .

1- جدول وقائمة التدفقات النقدية على مستوى المشروع

A) عناصر التدفقات النقدية الداخلة :

- إيرادات جارية من مبيعات السلع والخدمات وأي إيرادات أخرى .
- القيمة التخريدية أو متبقيات الأصول والنفايات ورأس المال العامل الأخير.

B) عناصر التدفقات النقدية الخارجة .

- النفقات المبدئية للاستثمار والتكاليف الاستثمارية .
- تكاليف التشغيل الجارية وهي تتمثل في تكاليف جارية نقدية غير متضمنة فوائد أو إهلاكات .
- الضرائب على الأرباح التجارية والصناعية أو الضرائب على أرباح شركات الأموال في البلد المضيف للاستثمار .

2- جداول وقوائم ومتغيرات النموذج ومعادلات التشغيل ومتساويات النموذج

1- الثوابت والفروض Parameters

- معدل العائد الخالي من الخطر على مستوى الشركة = Ks
- معدل الإهلاك في السنة و = DR_t
- المجموع الكلي لعدد تجارب دورات المحاكاة = MAX

2- المتغيرات الخارجية Exogenous Variables

وهـــي عبارة عن المتغيرات الاحتمالية أي المتغيرات مصحوبة بتوزيعاتها الاحتمالية وتشمل :

- سعر بيع الوحدة في السنة و = SPt
- معدل نمو السوق في السنة و = MGt
- حجم السوق المبدئي بعدد الوحدات = MSt
- نصيب الشركة من السوق في كل سنة و = SMt
- الاستثمار المتبقي المطلوب للمشروع الاستثماري = INV
- العمر الاقتصادي للمشروع = N
- تكاليف التشغيل الثابتة في السنة و = FCt
- تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة الواحدة في السنة و = VCt
- تكلفة الفائدة المرتبطة بالاستثمار في السنة و = Ict
- التكاليف الأخرى في السنة و = Oct
- رأس المال العامل المطلوب للمشروع = WCt
- معدل الضريبة في الدولة المضيفة للاستثمار على = T
- عوائد المشروع في السنة و = TRt
- معدل التضخم في السنة و = WARt
- احتمال قيام حرب في الدولة المضيفة أثناء السنة و = IWRRt
- نسبة الخسارة التي ستتحملها الشركة إذا ما حدث حرب أثناء السنة و = Ext
- احتمال حدوث مصادرة في البلد المضيف للاستثمار في السنة و = LEXt
- نسبة الخسارة التي ستتحملها الشركة إذا ما حدثت مصادرة في السنة و =

3- المتغيرات الداخلة Endogenous Variables

وهي عبارة عن متغيرات الأداء أو مخرجات النموذج وتشمل :

- وحدات المبيعات المتولدة من المشروع الاستثماري فى السنة و - $USAL_t$
- إجمالى الإيرادات المتولدة من المشروع الاستثماري فى السنة و - REV_t
- التكاليف الكلية الخاصة بالمشروع الاستثماري فى السنة و - Tc_t
- ضريبة الدول المضيفة على الدخل الخاضع للضريبة والناتج من المشروع فى السنة و - TAX_t
- صافى الدخل بعد ضريبة الدولة المضيفة الناتج من المشروع في السنة و - $MIAT_t$
- صافى التدفق النقدي الداخل الناتج من المشروع في السنة و - NCIt
- القيمة الدفترية للمشروع عند نهاية السنة و - Bv_t
- القيمة التخريدية للمشروع عند نهاية السنة و - Sv_t
- التدفق النقدي الداخل النهائي إذا ما تم حدوث مصادرة أو حرب أثناء السنة ن - $TINF_n$
- فترة الاسترداد الخاصة بالمشروع الاستثماري في خلال دورات المحاكاة - $PAYB_m$
- صافى القيمة الحالية للمشروع الاستثماري المشترك خلال عدد وتجارب المحاكاة - NPV_m
- معدل العائد الداخلي للمشروع الاستثماري خلال دورات المحاكاة - IRR_m

4- متساويات ومعادلات التشغيل Identities and Operating Equations

$BV_o = INV$

$DEP_t = (DR_t)(BV_{t-1})$

$BV_t = (BV_{t-1}\ DEP)$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$MS_t = (MS_{t-1})(1+MG_{t-1})$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$USAL_t = (MS_t)(SM_t)$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$REV_t = (SP_t)(USAL_t)$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$TVC_t = (SP_t)(USAL_t)$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$TC_t = TVC_t + FC_t + OC + DEP$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$TAX_t = (TR_t) + (REV_t - TAX_t)$ $\qquad T = 2, 3, \ldots\ldots, N$

$NIAT = (REV - TC - TAX)$

$NCI_t = NIAT_t + DEP_t - WC_t$

$SV_n = (SV_{n-1}\ DEP_n)(1 + IR_n)$

- فـــي حالـــة حـــدوث مصادرة = EXn في السنة ن ، ومن ثم يمكن تحديد الخسارة التي سوف يتحملها المشروع في حالة حدوثها على النحو الآتي :

$$TINF\ n = (1 - LEX\ n)(SV\ n + CNE\ n)$$

- فـــي حالة حدوث الحرب عند السنة ن فإنه يمكن تحديد الخسارة على النحو التالي :-

$$TIWF_n + (1 - LEX_n)(SV_n + CNI_n)$$

- فترة الاسترداد وهي عبارة عن الفترة التي عندها :

$$PAYB_m = INV_{t=1}^{i}(NCI_t + IC_t) = 0$$

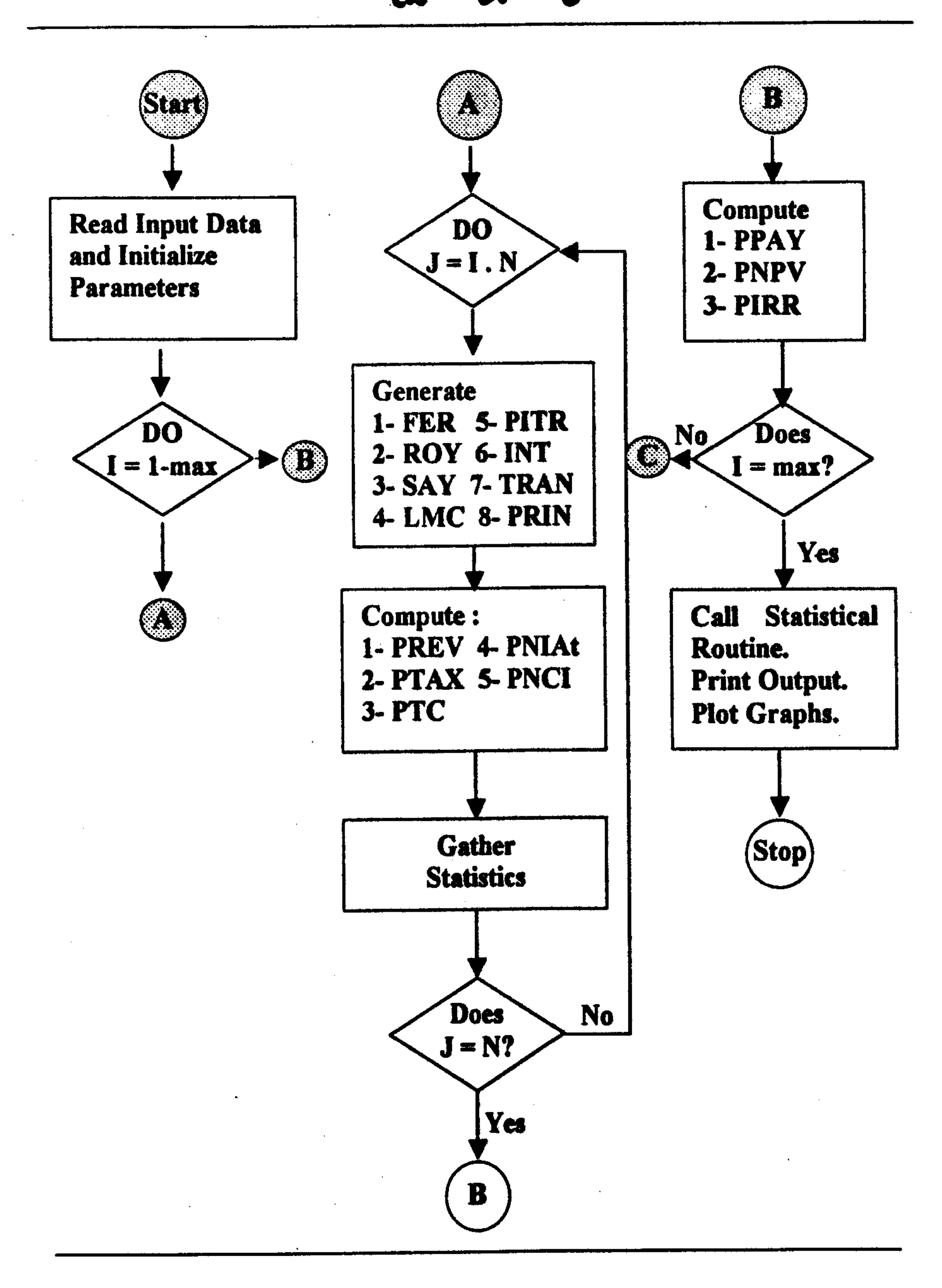
- صافي القيمة الحالية

$$NPV_m = \sum_{t-1}^{n} \frac{NCI\ t}{(1+KS)t} - INV$$

- معدل العائد الداخلي وهو معدل الخصم الذي

$$IRR_m = \sum_{t-1}^{N} \frac{NCI\ t}{1+R} - INV = 0$$

خريطة التدفق لنموذج المحاكاة
على مستوى المشروع ذاته



11/2/2 نموذج مونت كارلو على مستوى الشريك الأجنبي

عـــند تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك الأجنبي يتم النظر بطــريقة شمولية وعالمية ، ويتم استخدام البيانات التجريبية الخاصة بمخرجات نمـــوذج المحاكـــاة علـــى مستوى المشروع ، وأهم هذه البيانات صافي دخل المشـــروع بعد الضرائب ، وصافي التدفق النقدي الداخل . بالإضافة إلى ذلك يـــتم في هذه المرحلة مزج المتغيرات الدولية الهامة والمخاطر الإضافية والتي يـــتم أخذها في الحسبان عند بناء إطار العمل بهدف تقييم الموقف بشكل كامل قـــبل تخصيصه للأموال في بلد معين لأحد المشروعات ، ويمكن بناء نموذج المحاكـــاة لتقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك الأجنبي على النحو الآتي :

(1) جدول التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبي :

1- عناصر التدفقات النقدية الداخلة :

- نصيب الشريك الأجنبي في توزيعات الأرباح الدورية .
- نصيب الشريك الأجنبي في توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات
- نصيب الشريك الأجنبي في الإتاوات ومقابل الخدمات .
- الأقســـاط والفوائـــد التـــي يحصل عليها الشريك الأجنبي عن قرضه للمشروع .
- نصيب الشريك الأجنبي في توزيعات متبقيات الأصول والخردة ورأس المال العامل الأخير .

2- عناصر التدفقات الخارجة

- حصة الشريك الأجنبي في رأس المال المملوك المسدد نقدا وأي تدفقات عن حصة عينية في رأس المال .
- قرض الشريك الأجنبي الممنوح للمشروع .
- الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة والتوزيعات والإتاوات .

(2) جدول المتغيرات الداخلية والخارجية والثوابت ومعادلات التشغيل والمتساويات

1- الثوابت :

DET_0 = القروض المزمع منحها للمشروع الاستثماري عن طريق الشريك الأجنبي في السنة صفر

EQY_0 = رأس المال المملوك الذي يتم تخصيصه للمشروع الاستثماري بواسطة الشريك في السنة صفر

DIN_t = معدل التوزيع كنسبة مئوية من الأرباح الناتجة من المشروع والمتولدة في السنة و

EEP_t = نسبة من الأرباح التي يمكن تحويلها في السنة و

KP = المعدل الخالي من الخطر الخاص بالشريك الأجنبي

3- المتغيرات الخارجية :

FER_t = سعر التمويل أو الصرف الأجنبي في السنة و

ROY_t = مقدار الإتاوات والدفعات مقابل الخدمات المتوقع دفعها للشريك الأجنبي في السنة وعلى أساس عملة الدولة المضيفة التي يوجد بها المشروع .

- SAY t = الوفـورات المباشــرة الناتجة من المشروع في السنة وعلى أساس عملية موطن الشريك الأجنبي .
- PITR = ســعر الضــريبة الدولي المرجح على التوزيعات والإتاوات والأرباح المحولة .
- PHTF = معد الضريبة في بلد الشريك الأجنبي .
- INT t = الفوائــد التــي يقوم بدفعها المشروع الاستثماري إلى الشريك الأجنبي على أساس عملة البلد المضيف للاستثمار .
- PRIN = المدفوعات الأساسية المتوقع سدادها من المشروع إلى الشريك الأجنبي في السنة على أساس عملة البلد المضيفة للاستثمار .
- REQY = رأس المــال المملــوك المردود عن الشركة في السنة وعلى أساس عملة البلد المضيف للاستثمار .

3- المتغيرات الداخلية

- PREV t = إجمالي الإيراد الأجنبي بالنسبة للشريك الأجنبي (قبل الضريبة الدولية) الناتج من المشروع في السنة و
- PTC t = التكالــيف الكلية الناتجة عن المشروع من وجهة نظر الشريك الأجنبي في السنة و
- PTAX t = إجمالــي الضــرائب المــتوقع سدادها ودفعها مبسطة الشريك الأجنبي في السنة و
- PITAX = مقدار الضرائب الدولية المحتمل دفعها بواسطة الشريك الأجنبي
- PHTAX = مقــدار الضرائب المحلية والأجنبية المدفوعة بواسطة الشريك الأجنبي في بلدة الأم .

PNIAT = صافي الدخل للشريك الأجنبي بعد جميع الضرائب في السنة و

$PNCI_t$ = صافي التدفق النقدي الداخل للشريك الأجنبي في السنة و

PPAYP = فـــترة الاسترداد بالنسبة للشريك الأجنبي مع دورات المحاكاة المختارة

$PNPV_m$ = صـــافي القيمة الحالية للشريك الأجنبي طبقا لدورات المحاكاة المفترضة

$PIRR_m$ = معدل العائد الداخلي للشريك الأجنبي بالنسبة لدورات المحاكاة المحددة من قبل القائمين بالتعليم .

11/2/3 المتساويات ومعادلات التشغيل لنموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك الأجنبي

PREV t = (PERt) (DIVt + REP t) (NIAT t) + ROY t + INT t)

PTC t = LMC t + TRAN t

PITAX t = (PREV t) (PITR t)

PHTAX t = (SAV t – PTC t) (PHTR t)

PRAX t = PITAX + PHTAX t

PNIAT t = PREV t + SAV t – PTC 1 – PTAX t

PNCI t = PNIAT t (FER t) (PRIN t + REQY t)

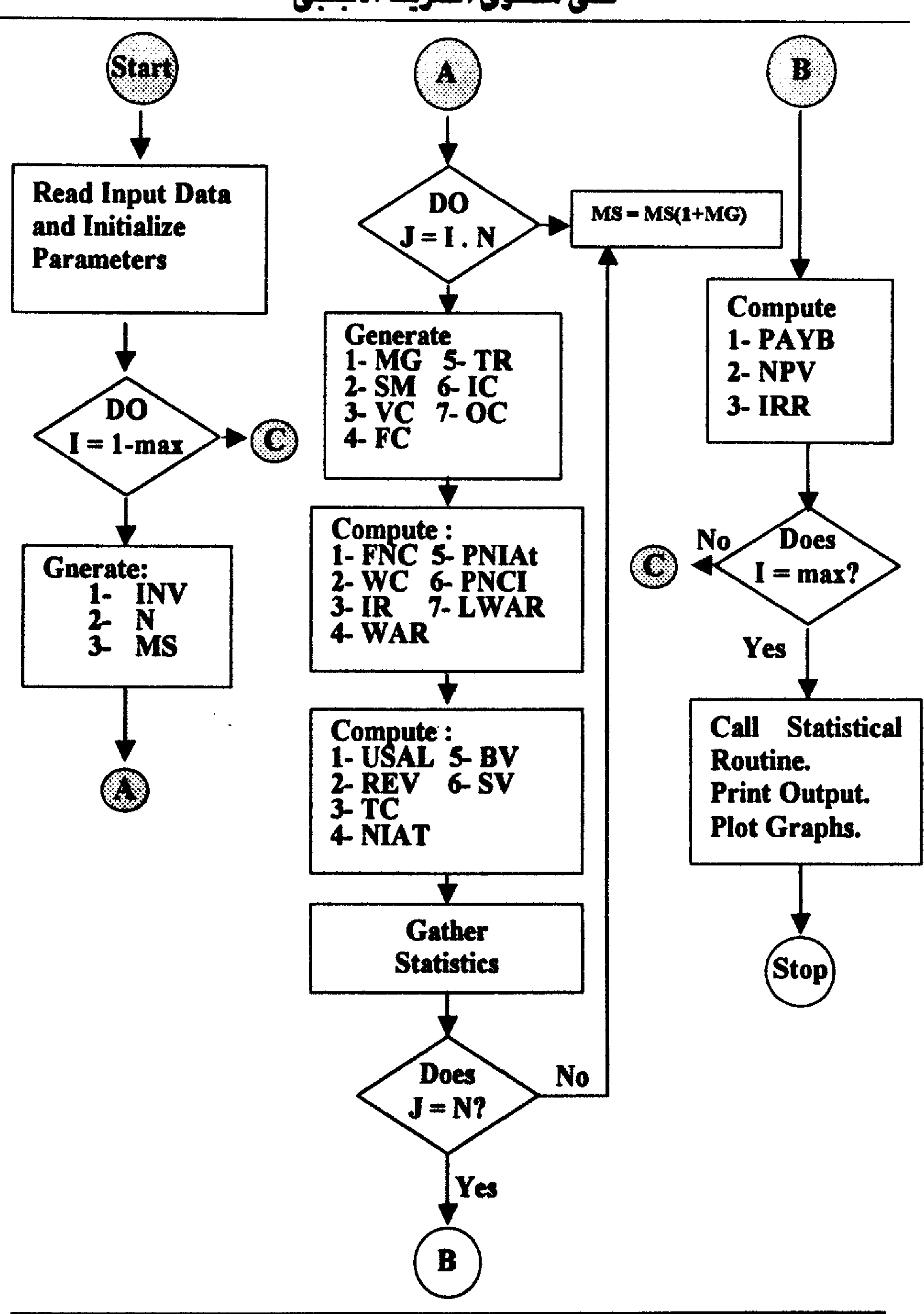
PAYB m = Period ; Such That (DET o + EQY o) $\sum_{t=0}^{i}$ PNCI t =

$$PNPV\ m = \sum_{t=0}^{N} \frac{PNCIt}{(1+KP)t} - DET\ o - EQY\ o)$$

PIRR m = Discount rate r such that

$$\sum_{t=0}^{N} \frac{PNCIt}{(1+R)t} - (DETo + EQY\ o) = 0$$

خريطة التدفق النقدى الخاصة بنموذج المحاكاة على مستوى الشريك الأجنبى



ثالـثا : نموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك المحلي

عند تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك المحلي يتم استخدام البيانات التجريبية الخاصة بمخرجات نموذج المحاكاة على مستوى المشروع ، وأهم هذه البيانات صافي دخل المشروع بعد الضرائب صافي التدفق الداخل، ويمكن بناء نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلي على النحو التالي:

جدول التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك المحلي :

A) عناصر التدفقات النقدية الداخلة :

- نصيب الشريك من توزيعات الأرباح
- نصيب الشريك من توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات
- نصيب الشريك من القيمة التخريدية ورأس المال العامل الأخير

B) عناصر التدفقات النقدية الخارجة :

- حصـــة الشـــريك المحلـــي في رأس المال المملوك أو أي تدفقات عن حصة عينية في رأس المال .
- قروض الشريك المحلي .
- الضرائب التوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة والتوزيعات .

جدول المتغيرات الخارجية والثوابت والمتغيرات الخارجية ومعادلات التشغيل

1- الثوابت :

DIV t = معدل التوزيع كنسبة مئوية من الأرباح المتولدة في المشروع في السنة و

EQY o = رأس المــال المــزمع تخصيصـــه للمشروع من وجهة نظر الشريك المحلي في السنة صفر

KL المعدل الخالي من الخطر الخاص بالشريك المحلي

2- المتغيرات الخارجية .

LAR = معدل الضريبة لبلد الشريك المحلي أو الوطني في السنة و

3- المتغيرات الداخلية .

LREV = إجمالي الإيراد المتعلق بالشريك المحلي (قبل الضريبة) الناتجة عن المشروع في السنة و

LTAX t = مقدار الضريبة التي يتعين على الشريك المحلي دفعها على الأرباح المتولدة من المشروع في السنة و

LNIAT t = صافي دخل الشريك المحلي بعد دفع جميع الضرائب في السنة و

LSV t = الأموال المتبقية في نهاية السنة و

LNCT t = صافي التدفق النقدي الداخل للشريك المحلي في السنة و

LPAYB m فترة الاسترداد الخاصة بالشريك المحلي خلال دورة المحاكاة المختارة

LNPV m = صافي القيمة الحالية للشريك المحلي خلال دورات المحاكاة المختارة

LIRR m = معدل العائد الداخلي للشريك المحلي خلال دورات المحاكاة المختارة

المتساويات ومعادلات التشغيل لنموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلي

LREV t = (DIVt) (LNIATt)

LTAXt = (LTR) (LREV)

LNIATt = (LNIATt – (LTAXt)

LNCIt = (LNIATt + LSVt)

LPAYBm = Period I such that (DETo + EQYo)

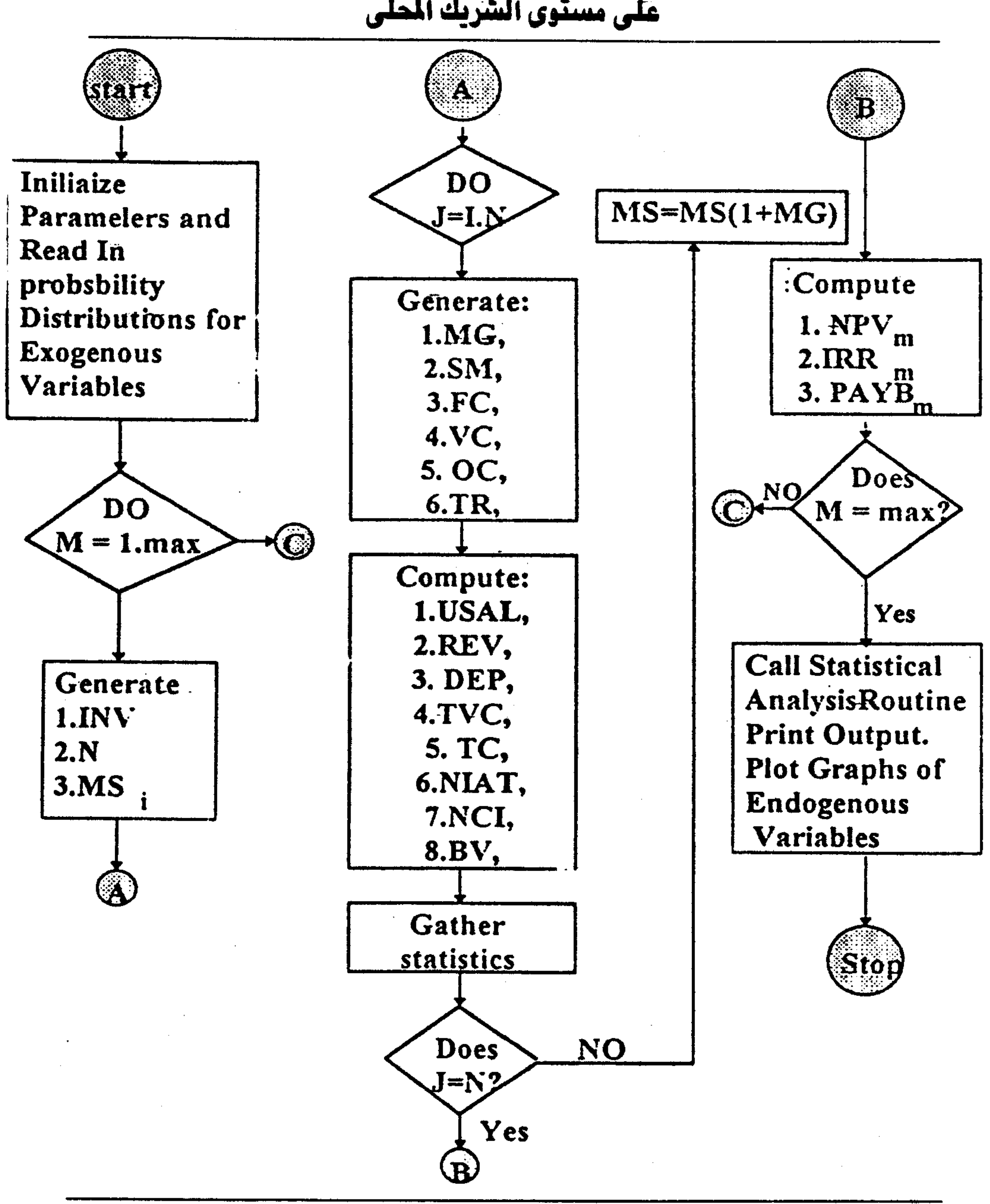
$$\sum_{t=0}^{i} LNCIt = 0$$

$$LNPVm \sum_{t=0}^{N} \frac{LNCIt}{(1+KC)} - (DETo + EQY\ o)$$

LIRRm Discount rate r such that

$$\sum_{t=0}^{N} \frac{LNCIt}{(1+r)t} - (DETo + EQYo)$$

خريطة تدفق لنموذج المحاكاة
على مستوى الشريك المحلى



11/3 تشغيل نموذج محاكاة تقييم المشروع باستخدام الحاسب الإلكتروني

11/3/1 المتغيرات الخارجية والداخلية ومعلمات النموذج

مدخلات النموذج (البيانات الأساسية) :

ينقسم نموذج محاكاة المشروع الاستثماري المشترك موضوع الدراسة التطبيقية إلى المعلمات والثوابت ، المتغيرات الخارجية ، المتغيرات الداخلية ، معادلات التشغيل والمتساويات على النحو الآتي :

1- الثوابت والمعلمات

وهي عبارة عن العناصر والعوامل التي تؤثر في قيمة المشروع الاستثماري المشترك محل الدراسة التطبيقية وتدخل في نطاق تحكم وسيطرة القائم بإعداد التقديرات ، ومن ثم يتم إعداد تقديرات هذه العناصر في صورة رقم وحيد أو التقديرات في نقطة .

ويمكن تحديد ثوابت ومعلمات نموذج المحاكاة الخاص بالمشكلة محل الدراسة التطبيقية على النحو التالي :

EX = مصاريف التأسيس 1000000 جم .

NH = حق المعرفة 1000000 جم .

PR = معدل العائد الخالي من الخطر من وجهة نظر المشروع

RRH = معدل العائد الخالي من الخطر من وجهة نظر الشريك المحلي

RRF = معدل العائد الخالي من الخطر من وجهة نظر الشريك الأجنبي

MAX = عدد دورات وتجارب المحاكاة (100 دورة)

HC = حصة الشريك المحلي في هيكل التمويل 60%

HF = حصة الشريك الأجنبي في هيكل التمويل 40%

S = قـيمة المدفوعات السنوية للشريك الأجنبي مقابل الاستفادة من خدمات المركز الرئيسي 100000 ج

TR = معدل الضريبة السنوية على الإتاوة 40%

HR = معدل توزيع الأرباح للشريك الأجنبي 60%

FR = معدل توزيع الأرباح للشريك الأجنبي 40%

TF = معدل الضريبة السنوية في بلد الشريك الأجنبي 45%

T = معدل الضريبة السنوية بجمهورية مصر العربية 40%

DEP (FA) = معدل إهلاك الأصول الثابتة 10%

DEP (EX) = معدل إهلاك مصاريف التأسيس 20%

DRP (NH) = معدل إهلاك حق المعرفة 20%

2- المتغيرات الخارجية لنموذج المشروع موضوع الدراسة

وهـو عبارة عن المتغيرات المؤثرة في قيمة المشروع الاستثماري والتي تخـرج عن نطاق تحكم وسيطرة القائم بإعداد التقديرات ، ومن ثم لا يستطيع يعدهـا في شكل تقديرات ذات رقم وحيد أو ما يطلق عليه بالتقدير في نقطة ، ولكـنه فقـط تقديرها في شكلِ توزيعات احتمالية ، وأهم المتغيرات الخارجية للمشروع موضوع الدراسة :

WS (K)	رأس المال العامل	450000	500000	600000
PWC (K)	الاحتمالات	%20	%70	%10
FA (K1)	الأصول الثابتة	2500000	2900000	3000000

PFA (K1)	الاحتمالات	%5	%25	%70
SV (K5)	قيمة متبقي الأصول	350000	400000	
PSV (KS)	الاحتمالات	%55	%45	
REV (K3)	قيمة المبيعات السنوية	3800000	4000000	4500000
PREV (K3)	الاحتمالات	%10	%85	%5
TCI (K4)	التكاليف النقدية السنوية	1950000	2000000	2500000
PTC1 (K4)	الاحتمالات	%7	%90	%3
RO	الإتـــاوات المدفوعة للشريك الأجنبي	380000	400000	450000
PRO	الاحتمالات	%10	%85	%5
SM (K2)	العمر الاقتصادي	4	5	
PSM (K2)	الاحتمالات	%40	%60	

3- المتغيرات الداخلية

وهـــي عبارة عن متغيرات الأداء أو مخرجات نموذج محاكاة المشروع الاســـتثماري المشـــترك والتـــي مـــن خلالها يمكن الحكم على مدى صلاحية المشروع موضوع الدراسة التطبيقية وتشمل هذه المتغيرات الآتي :

C - التكاليف الاستثمارية للمشروع المشترك

OCFF - التدفق النقدي الخارج من وجهة نظر الشريك الأجنبي

OCFF - التدفق النقدي الخارج من وجهة نظر الشريك المحلي

EDP(FA)(L) - إهلاك الأصول الثابتة في السنة و

DEP(NH)(L) - إهلاك حق المعرفة في السنة و

DEP(EX)(L) = إهلاك مصاريف التأسيس في السنة و

TC(L) = التكاليف الجارية السنوية

NP (L) = صافي الربح المحاسبي سنويا

NIAT (L) = صافي الدخل السنوي بعد الضريبة من وجهة نظر المشروع

NIATH (L) = صافي الدخل السنوي بعد الضريبة من وجهة نظر الشريك الأجنبي

TF (L) = الضريبة على توزيعات الشريك الأجنبي

CF (L) = صافي التدفق النقدي من وجهة نظر المشروع

INCF H(L) = صافي التدفق النقدي من وجهة نظر الشريك المحلي

INCFF (L) = صافي التدفق النقدي من وجهة نظر الشريك الأجنبي

SV = قيمة متبقي الأصول في نهاية السنة و

ANPV = صافي القيمة الحالية على مستوى المشروع ذاته

ANPV H = صافي القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك المحلي

ANPVF = صافي القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك الأجنبي

= الانحراف المعياري للمشروع ذاته

H = الانحراف المعياري من وجهة نظر الشريك المحلي

F = الانحراف المعياري من وجهة نظر الشريك الأجنبي

ANPV = متوسط صافي القيمة الحالية من وجهة نظر المشروع ذاته

ANPVH = متوسط صافي القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك

المحلي

ANPVF = متوسط صافي القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك الأجنبي

4- المتساويات ومعادلات التشغيل

تعتبر المتساويات ومعادلات التشغيل هي قلب نموذج مونت كارلو للمحاكاة الخاص بتقييم المشروعات المشتركة ، حيث تربط ما بين الثوابت والمتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية للمشروع ، وسوف يتناول المتساويات ومعادلات التشغيل لهذا المشروع في الفصل الثاني الخاص بإعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات .

11/3/2 إعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات

بعد أن تم إعداد نموذج محاكاة تقييم المشروع المشترك موضوع الدراسة التطبيقية تأتي الخطوة التالية وهي تشغيل بيانات مدخلات هذا النموذج باستخدام الحاسب الإلكتروني حتى يمكن في النهاية الحصول على المخرجات اللازمة لاتخاذ قرار الاستثمار .

ويمكن فيما يلي تحديد المتساويات ومعادلات تشغيل نموذج محاكاة المشروع والتي تقوم بالربط بين مدخلاته ومخرجاته .

C = FA (K1) + WC (K) + EX + NH

DEP = FA (K1) X. 10 + 2000000x .20

TC = TC1 (K4) + DEP

NIAT = REV (K3) – TC

CF = NIAT + DEP + SV (K5)

OCFH = C x.60

$$OCFF = C \text{ x. } 40$$

$$RO = REV\,(K3) \text{ x. } 10$$

$$INCFH = CF \text{ x. } 60$$

$$TF = (CF \text{ x. } 40) \text{ X. } 45$$

$$INCFF = (CFX.\ 40) - TF) + RO - ROX.\ 40) + S$$

$$ANPV = \sum_{t=1}^{SM} \frac{CF}{(1+RR)sm} - C$$

$$ANPVH = \sum_{t=1}^{SM} \frac{INCFH}{(1+RR)sm} - OCFH$$

$$ANPVF = \sum_{t=1}^{SM} \frac{IINCFF}{(1+RR)sm} \quad OCFF$$

$$ANPV = \frac{NAPV}{MAX}$$

$$ANPVH = \frac{NAPVH}{MAX}$$

$$ANPVF = \frac{NAPVF}{MAX}$$

$$= \frac{NAPV - ANPV}{MAX - 1}$$

$$H = \frac{ANPVH - ANPVH}{MAX - 1}$$

$$F = \frac{ANPVF - ANPVF}{MAX - 1}$$

وحتى يتم تشغيل بيانات مدخلات نموذج المشروع موضوع الدراسة لا بد من إعداد برنامج الحاسب الذي يعتمد بدوره على تصميم خريطة تدفق توضح الخطـــوط التفصـــيلية والعريضة لتشغيل مدخلات النموذج بالشكل الذي يمكن معـــه في النهاية من اتخاذ القرار ، ويوضح شكل رقم (11/2) خريطة التدفق الـــنقدي الخاصـــة ببرنامج الحاسب الذي تم إعداده والذي بناء عليه تم تشغيل نمـــوذج محاكـــاة المشـــروع موضـــوع الدراسة التطبيقية باستخدام الحاسب الإلكتروني .

وينقسم برنامج الحاسب الذي تم إعداده بوجه عام إلى ثلاثة أقسام :

1- **القسم الأول :** ويشتمل على البيانات الأساسية لمدخلات نموذج المشروع موضوع الدراسة التطبيقية ، فضلا عن جدول من الأرقام العشوائية والتي تم استخدامه لإجراء دورات المحاكاة المطلوبة .

2- **القســـم الثانـــي :** وهـــو يوضـــح كيفية تشغيل نموذج محاكاة المشروع الاستثماري المشترك بشكل تفصيلي .

3- **القســـم الثالث :** وهو يوضح كيفية الحصول على المخرجات المطلوبة ، وتحليل للنتائج التجريبية لمخرجات نموذج محاكاة المشروع .

شكل رقم (11/2)
خريطة تدفق برنامج الحاسب

Start

Read Parameters and Exogenous Variables

Max = 1

1000

Max =

Yes

Stop

No

I = 1
J = 1

R = A (I, j)

K = I

R PWC (K)

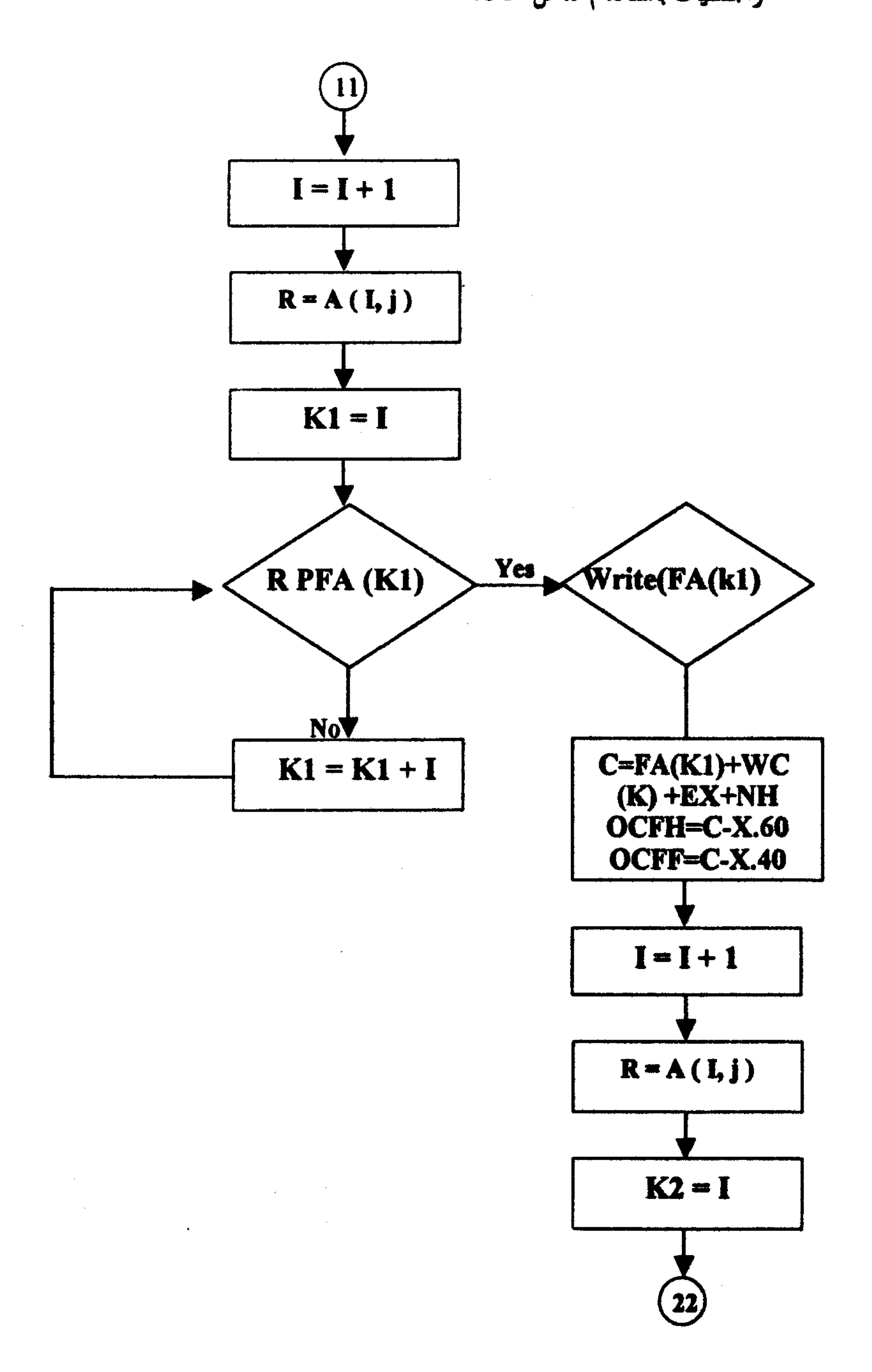
Yes

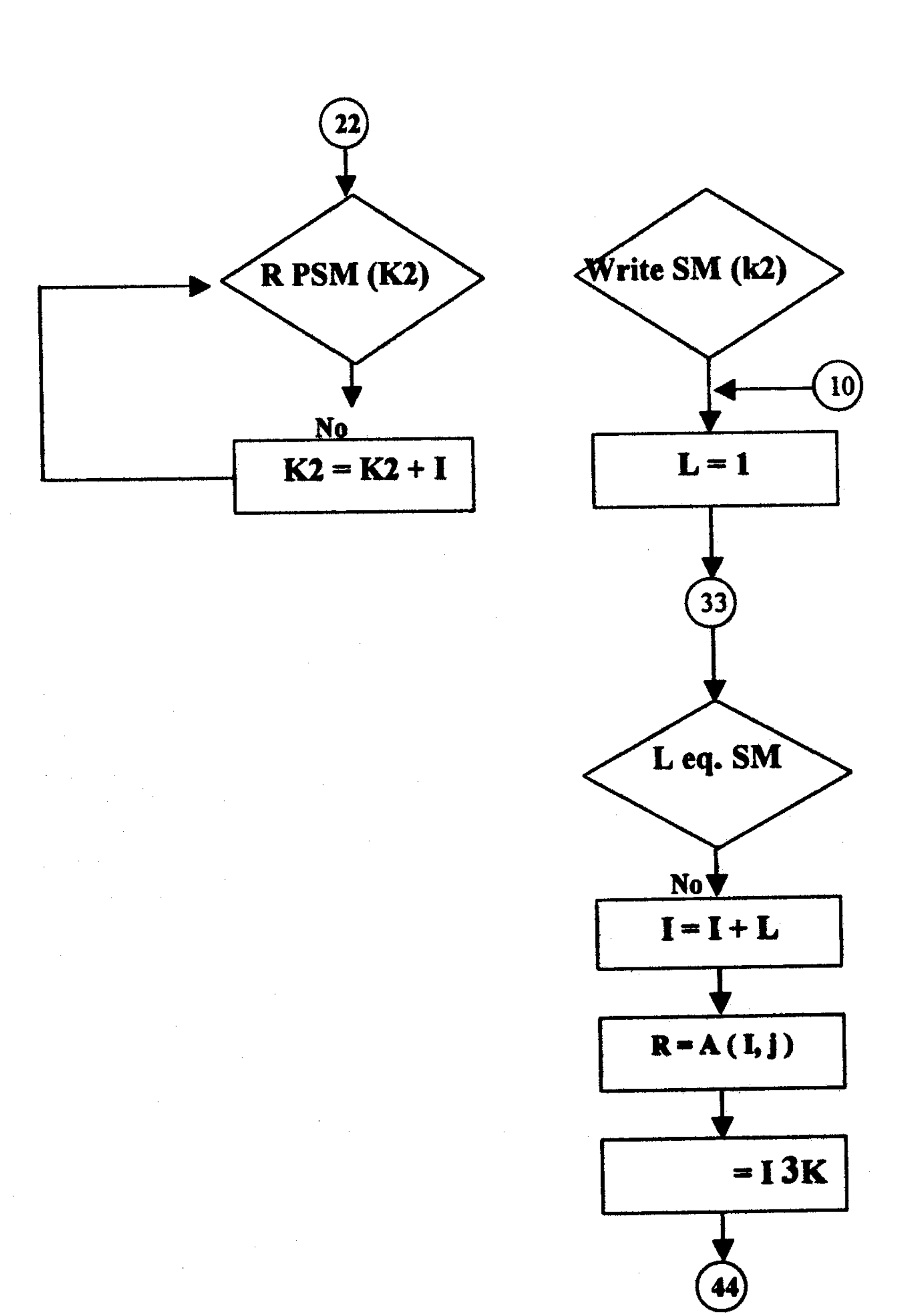
Write(wc(k)

11

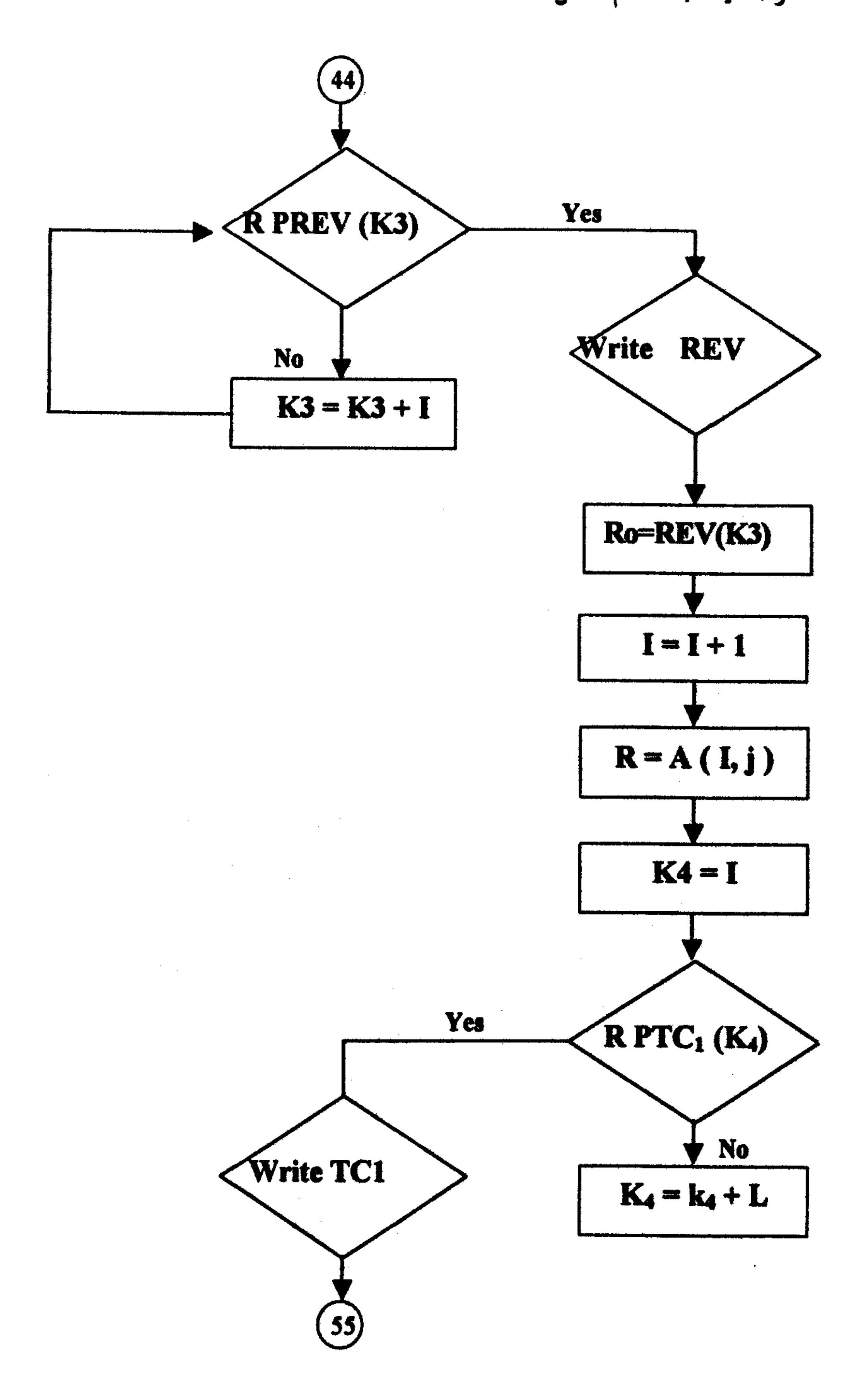
No

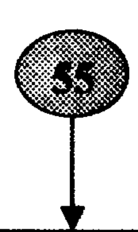
K = K + I


11
I = I + 1
R = A (I, j)
K1 = I
R PFA (K1)
Yes
Write(FA(k1)
No
K1 = K1 + I
C=FA(K1)+WC
(K) +EX+NH
OCFH=C-X.60
OCFF=C-X.40
I = I + 1
R = A (I, j)
K2 = I
22



22
R PSM (K2)
No
K2 = K2 + I
Write SM (k2)
10
L = 1
33
L eq. SM
No
I = I + L
R = A (I, j)
= I 3K
44


44
R PREV (K3)
Yes
No
K3 = K3 + I
Write REV
Ro=REV(K3)
I = I + 1
R = A (I, j)
K4 = I
Yes
R PTC1 (K4)
No
Write TC1
K4 = k4 + L
55



DEP = FA (K_1) * .10 + 2000000 * .20

TC = TCI + DEP

NP = REV (K_3) – TC

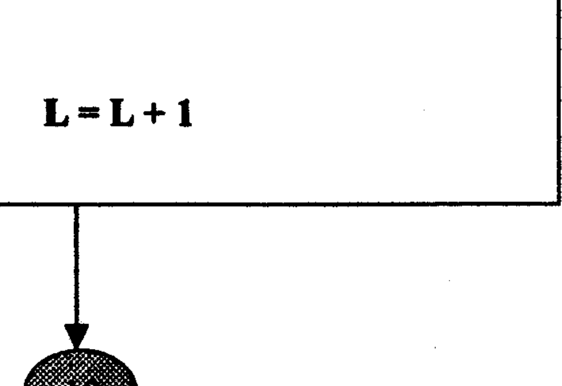
CF = NIAT + DEP

INCFH = CF * .60

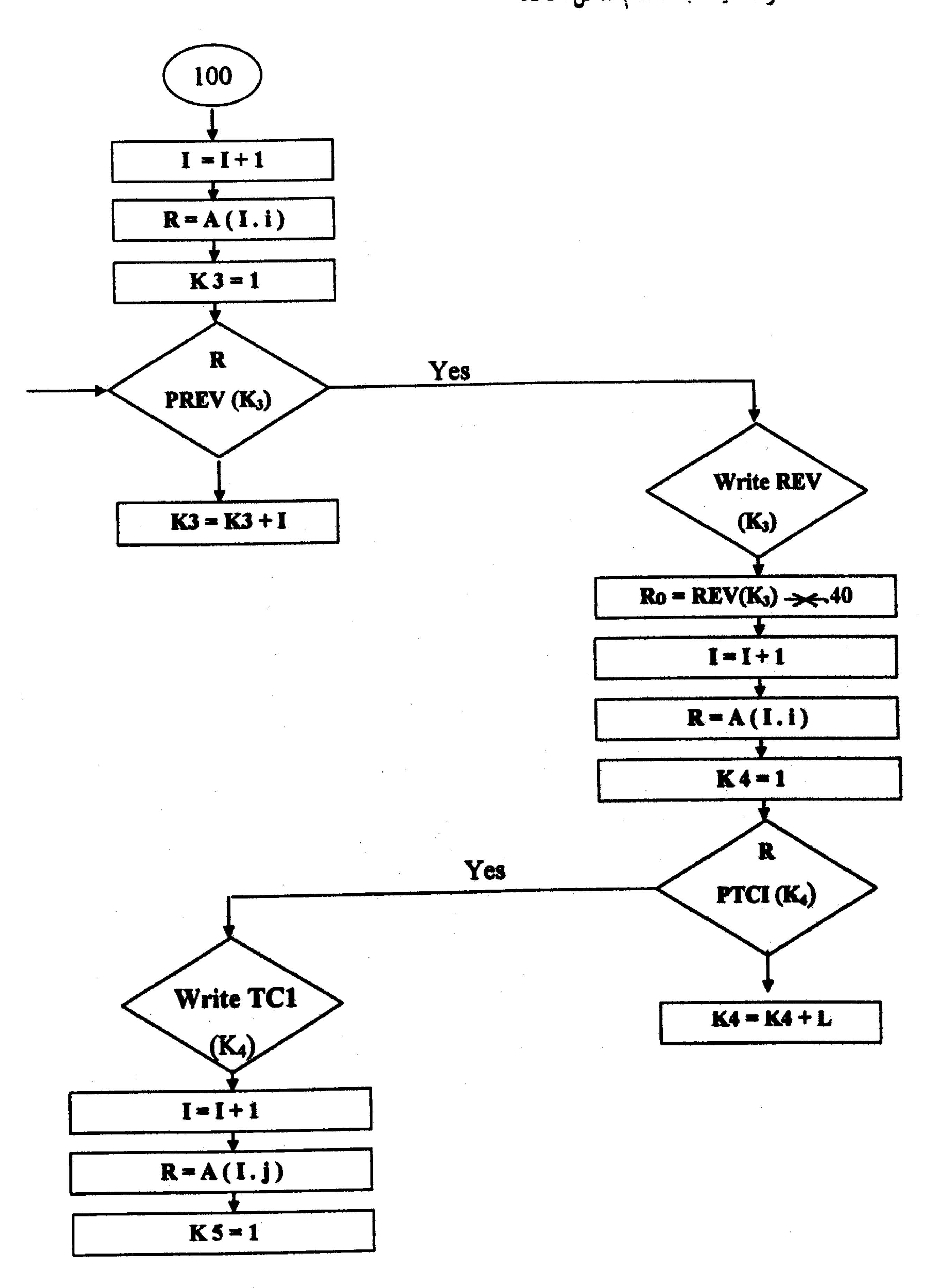
IF = CF * .40 * .45

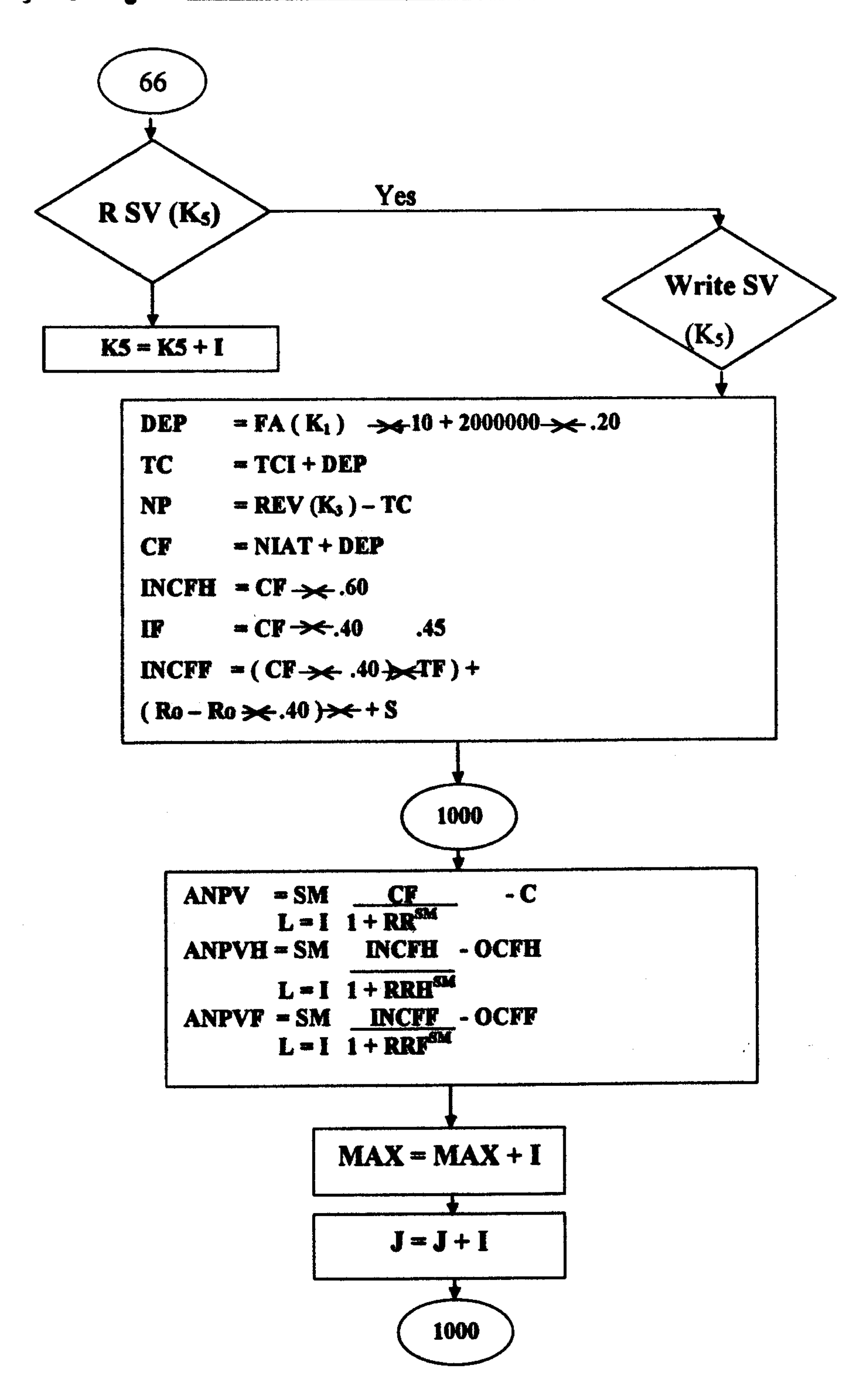
INCFF = (CF * .40) – TF) +

(Ro – Ro * .40) + S



10


100
I = I + 1
R = A (I . i)
K 3 = 1
R
PREV (K3)
Yes
K3 = K3 + I
Write REV
(K3)
Ro = REV(K3) → 40
I = I + 1
R = A (I . i)
K 4 = 1
R
PTCI (K4)
Yes
K4 = K4 + L
Write TC1
(K4)
I = I + 1
R = A (I . j)
K 5 = 1


66
R SV (K5)
Yes
Write SV (K5)
K5 = K5 + I
DEP = FA (K1) 10 + 2000000 .20
TC = TCI + DEP
NP = REV (K3) – TC
CF = NIAT + DEP
INCFH = CF .60
IF = CF .40 .45
INCFF = (CF .40 TF) +
(Ro – Ro .40) + S
1000
ANPV = SM CF - C
L = I 1 + RR SM
ANPVH = SM INCFH - OCFH
L = I 1 + RRH SM
ANPVF = SM INCFF - OCFF
L = I 1 + RRF SM
MAX = MAX + I
J = J + I
1000

11/4 تحليل وتفسير نتائج الدراسة التطبيقية لنموذج محاكاة تقييم المشروعات متعددة الأطراف والجنسية

يهدف هذا الجزء من الكتاب إلى تحليل نتائج الدراسة التطبيقية عن طريق اختبار مدى إمكانية ترجمة نتائج المحاكاة التجريبية في شكل مقاييس بسيطة ترتكز على الموازنة بين العائد والخطر تكون أساسا لاتخاذ القرار على أساس وجهات النظر المختلفة المتبعة في التقييم ، وبناءا على هذا الأساس يمكن تقييم وتحليل النتائج التجريبية أولا على مستوى المشروع ذاته ثم على مستوى كل شريك (سواء الأجنبي أو المحلي) على حدة .

11/4/1 تقييم النتائج التجريبية على مستوى المشروع ذاته

عن طريق معادلات التشغيل والمتساويات يمكن التوصل إلى مؤشرات مختلفة لتقييم المشروعات الاستثمارية والتي تعتبر كلها مستمدة من منهج تحليل العائد والتكلفة ، ومن ثم يمكن قياس الربحية الذاتية الخاصة على مستوى المشروع حيث يمكن التوصل إلى صافي القيمة الحالية للمشروع أو معدل العائد الداخلي ، علاوة على الحصول على فترة الاسترداد المخصومة بسهولة في كل مرة يمكن فيها إجراء دورة أو تجربة محاكاة تبعا للمتغيرات الخارجية والداخلية أو معلمات النموذج وطبقا لخريطة التدفق المبينة في شكل (11/2) .

ويمكن عمل توزيعات تجريبية للمعايير السابقة وبناء على هذا يمكن على قوائم إحصائية احتمالية بشأن احتمالات تحقق القيمة وعدم تحققها وإلى غير ذلك ، ومن ثم يمكن تقييم بدائل العائد والخطر على مستوى المشروع .

وتأسيسا على هذا فإن تقييم مخرجات نموذج المحاكاة وتفسير النتائج والمعلومات الخاصة به يتلخص في النقاط الرئيسية التالية :

1- تحديد المتغيرات الداخلية الرئيسية التي توضح جاذبية المشروع الاستثماري على مستوى المشروع ذاته .

وتتمثل المتغيرات الداخلية الرئيسية من وجهة نظر المشروع ذاته في إجمالي الإيراد السنوي ، وإجمالي التكاليف النقدية السنوية ، صافي الدخل بعد الضرائب ، صافي التدفق النقدي الداخل سنويا .

وبناء على هذا يتم حساب صافي القيمة الحالية للمشروع لكل مشاهدة يتم محاكاتها على مدى الأفق الزمني للمشروع .

وتظهر قيم هذه المتغيرات خلال الدورة الأولى على النحو التالي :

جدول رقم (11/3)

المتغيرات الرئيسية خلال الدورة الأولى

القيمة بالألف جنية

البيان	السنة الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
الإيراد	3800	3800	4000	4000	4000
التكاليف	2000	2000	2000	2000	2000
الربح	1100	1100	1300	1300	1300
صافي التدفق النقدي	1800	1800	2000	2000	2400

وقد بلغ صافي القيمة الحالية على مستوى المشروع ذاته خلال الدورة الأولى 1326 ج ، مما يشير إلى أن المشروع المشترك على مستوى المشروع سيكون مقبولا ، حيث أن النتائج بالموجب وليست بالسالب مما يشير إلى أن العائد سوف يغطي التكلفة على مستوى المشروع ذاته ، وتظهر صافي

القيم الحالية على مستوى المشروع ذاته خلال كافة دورات وتجارب المحاكاة في جدول رقم (11/3)

2- تكوين قوائم العائد والخطر

حيث يتم تكوين توزيعات تجريبية لصافي القيم الحالية على مستوى كافة دورات المحاكاة أو أي معايير أخرى يتم بناءها داخل نموذج المحاكاة ، ويتوقف ذلك على احتياجات ومتطلبات القائم بالتقييم ، وبناء على التوزيعات التجريبية التي سيتم عملها يتم إعداد مجموعة من الإحصائيات والقوائم ، وترتكز هذه القوائم على نوعين من المقاييس :

A- مقياس النزعة المركزية وهو عبارة عن القيمة المتوقعة أو متوسط صافي القيمة الحالية .

B- مقياس التشتت وهو يشير إلى الخطر الذي يحيط بنواتج المشروع ويعبر عن هذا المقياس بالانحراف المعياري أو معامل الاختلاف .

علاوة على هذا يمكن إعداد قوائم احتمالية ترتبط باحتمالات تحقق قيمة معينة أو احتمال مدى تحقق قيمة معينة بين حد أكبر وحد أصغر ، واحتمال حدوث خسائر .

وبالإشارة إلى النتائج التجريبية لنموذج محاكاة تقييم المشروع الاستثماري المشترك على مستوى المشروع ذاته كما يوضحها جدول رقم (11/4) يمكن إبراز قيمة المؤشرات السابقة الذكر على النحو الآتي :

متوسط صافي القيمة الحالية والعائد المتوقع على مستوى المشروع ذاته بالألف جنية 1286 ج .

الانحراف المعياري والخطر $\left(\frac{28716588}{1-100}\right)$ = 17031 ج

ولا شـــك أنه كلما كبر الانحراف المعياري ، كلما دل ذلك على كبر مدى التغير وبالتالي ازدادت درجة الخطر أو التشتت المحيطة بهذا المشروع .

3- تقييم المشروع واتخاذ قرار الاستثمار

بـناء علـى المعلومـات والمخـرجات الهامة السابقة يتم تقييم المشروع المشـترك علـى أسـاس تقييم بدائل العائد والخطر للمقترحات وعلى أساس تفضيلات المستثمرين للمخاطر .

وبالإضافة إلى المقاييس السابقة يتم استخدام مقاييس إحصائية أخرى هامة لاتخاذ القرار الرشيد .

ويبين جدول رقم (11/4) دالة الاحتمالات المتجمعة للمشروع الاستثماري علـى مسـتوى المشروع على أساس توزيعها على أساس فئات ، تبلغ كل فئة 100000 ، ويمكن توضيح دالة عينة الاحتمالات المتجمعة للمشروع المشترك علـى مسـتوى المشروع ذاته عن طريق تمثيل المحور الأفقي لصافي القيمة الحالـية (بـآلاف الجنـيهات) ، أمـا المحـور الرأسي فهو يبين الاحتمالات المتجمعة، ويمثل المنحنى صافي القيمة الحالية على مستوى المشروع .

حيـث أن هـناك احتمال يبلغ 99% في الحصول على صافي قيمة حالية مسـاوية أو أكـثر مـن الفئة التي تتراوح ما بين 100-200 ، كما أن هناك احـتمال 70% في الحصول على صافي قيمة حالية تساوي أو أكبر من الفئة التـي تـتراوح ما بين 700-900 ، كما أن هناك احتمال 50% في الحصول علـى صافي قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين 1400-1500 وهكذا .

جدول رقم (11/4)

الاحتمالات المتجمعة على مستوى المشروع

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة أو أكثر
		%	%
100	1	1	1
200	3	3	99
300	2	2	96
400	-	-	-
500	11	11	94
600	6	6	83
700	7	7	77
800	-	-	-
900	3	3	70
1000	3	3	67
1100	-	-	-
1200	2	2	64
1300	4	4	62
1400	7	7	58
1500	12	12	51
1600	15	15	39
1700	12	12	24
1800	4	4	12
1900	3	3	8
2000	1	1	5
2100	2	2	4
2200	2	2	2
إجمالي	100	1.0	

بالإضافة إلى ما سبق يتم استخدام مقاييس إحصائية أخرى مثل مقياس المدى ، ويعد أحد المقاييس الإحصائية البسيطة والتي تقيس مدى التغير الكلي في العوائد المحتملة ، حيث يتم تحديد الحدود الدنيا والعليا للعوائد المحتملة .

ويبلغ مدى قيمة المشروع المشترك = 1095 ج تقريبا

على هذا الأساس فإن نموذج المحاكاة يوفر معلومات ومخرجات في غاية الأهمية تمكن من اتخاذ قرار قبول أو رفض الاستثمار أو ترتيب المشروعات بين مجموعة مشروعات استثمارية بديلة وذلك على أساس المفاضلة بين العائد المتوقع (متوسط صافي القيمة الحالية) والمخاطر المحيطة بالمشروع (الانحراف المعياري أو معامل الاختلاف) ، علاوة على المقاييس الإحصائية الأخرى والتي تبرز احتمالات الكسب والخسارة المحتملة .

11/4/2 تقييم وتحليل مخرجات النموذج على مستوى كل شريك على حدة

يمكن تفسير وتقييم مخرجات نموذج المحاكاة على مستوى كل شريك على حدة من خلال الثلاثة نقاط التي سبق وأن تعرض إليهم المؤلف عند تحليل مخرجات نموذج المحاكاة على مستوى المشروع في حد ذاته ، ويمكن بيان ذلك على النحو التالي :

1- المتغيرات الداخلية الرئيسية

أن المتغيرات الرئيسية من وجهة نظر كافة الأطراف المشاركة هي صافي التدفق النقدي لكل شريك سواء الأجنبي أو المحلي ، وصافي القيمة الحالية سواء للشريك الأجنبي أو المحلي .

وتبلغ صافي القيمة الحالية للشريك الأجنبي والمحلي في الدورة الأولى (بالألف جنية) 985 ، 584 على التوالي .

2- قوائم التوزيعات التجريبية

بـناء علـى التوزيعات التجريبية لصافي القيمة الحالية على مستوى كافة دورات المحاكـاة المائـة للنموذج موضوع الدراسة التطبيقية سواء من وجهة نظـر الشـريك الأجنبـي أو المحلي يمكن الحصول على مؤشرين تجريبيين هاميـن همـا مقياس القيمة المتوقعة أو متوسط صافي القيمة الحالية ومقياس المخاطر أو التشتت ويعبر عنه بمقياس الانحراف المعياري .

ويتم الحصول على هذين المؤشرين على النحو التالي :-

البيان	متوسط صافي القيمة الحالية	الانحراف المعياري
الشريك الأجنبي	521170 ج	7319
الشريك المحلي	932640 ج	11733

فضـلا عـن ذلك يمكن الحصول على مقاييس أخرى إحصائية احتمالية من النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة .

حيـث يبيـن جـدول رقم (11/5) دالة الاحتمالات المجتمعة للمشروع الاسـتثماري من وجهة نظر الشريك الأجنبي على أساس فئات كل فئة تتراوح بيـن مدى 100 . كما يتم اعداد شكل يوضح دالة عينة الاحتمالات المتجمعة مـن وجهـة نظـر الشريك الأجنبي ، حيث يبين هذا الشكل أن هناك احتمال مقـداره 99% في الحصول على صافي قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين صفر حتى أقل من 100 ، كذلك فإن هناك احتمال مقداره 70% فـي الحصـول علـى صافي قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين 200- 300 فضلا عن احتمال 60% في الحصول على صافي قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين 500 – 600.

ويوضـــح جدول رقم (11/6) دالة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشـــريك المحلي على أساس فئات تتراوح بين فئات تتراوح بين مدى 100 ، حيـــث يـــبدو أن هناك احتمال مقداره 99% في أن تكون صافي القيمة الحالية المـــتوقع الحصول عليها مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين 100 – 200 ، وهـــناك احتمال 70% في الحصول على صافي قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التي تتراوح ما بين 500 – 600 .

هـــذا ويمكـــن استخدم مؤشرات إحصائية أخرى ، ويعتبر المدى مثلا من أبســـط هـــذه المقايـــيس ويتمثل مقياس المدى من وجهة نظر الشريك الأجنبي والمحلي (بالألف جنية) 811 ، 1399 على التوالي .

3- تقييم المشروع واتخاذ القرار من وجهة نظر كل شريك :

بـــناء على المعلومات والمخرجات الهامة يمكن تقييم المشروع المشترك مـــن وجهات النظر المختلفة وعلى أساس المفاضلة بين العائد والخطر ، ويبين جـــدول رقـــم (11/7) ملخص لكافة النتائج والمعلومات التي يمكن استخراجها من التوزيعات التجريبية لدورات المحاكاة .

جدول رقم (11/5)
دالة الاحتمالات المتجمعة
من وجهة نظر الشريك الأجنبي

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة أو أكثر
		%	%
صفر	1	1	1
100	16	16	0.99
200	12	12	0.83
300	4	4	0.71
400	2	2	0.67
500	6	6	0.65
600	38	38	0.59
700	16	16	0.21
800	4	4	0.5
900	1	1	0.1
1000			
الإجمالي	100	1.0	

جدول رقم (11/6)

دالة الاحتمالات المتجمعة

من وجهة نظر الشريك المحلي

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة أو أكثر
		%	%
100	1	1	1
200	5	5	0.99
300	3	3	0.94
400	13	13	0.91
500	7	7	0.78
600	3	3	0.71
700	3	3	0.68
800	1	1	0.65
900	4	4	0.64
1000	12	12	0.60
1100	23	23	0.48
1200	15	15	0.25
1300	5	5	0.10
1400	2	2	0.5
1500	3	3	0.3
1600	-		
1700	-		
1800	-		
1900	-		
2000	-		
الإجمالي	100	1.0	

جدول رقم (11/7)

جدول تحليل لنتائج مخرجات النموذج

البيان	على مستوى المشروع	الشريك المحلي	الشريك الأجنبي
متوسط صافي القيمة الحالية	1285700		
دليل الربحية	%23.6		
التباين	290066545		
المدى	1095		
الانحراف المعياري	17031		
معامل الاختلاف	%13.3		
التغير في العائد (احتمالات وقوع القيمة المتوقعة) بين حدين أدنى – أعلى			
احتمال 99%	200000-100000	200000-100000	200000-100000
%70	900000-700000	600000-500000	300000-200000
%50	1500000-1400000	1100000-1000000	600000-500000

يتضح من جدول رقم (11/7) الآتي :

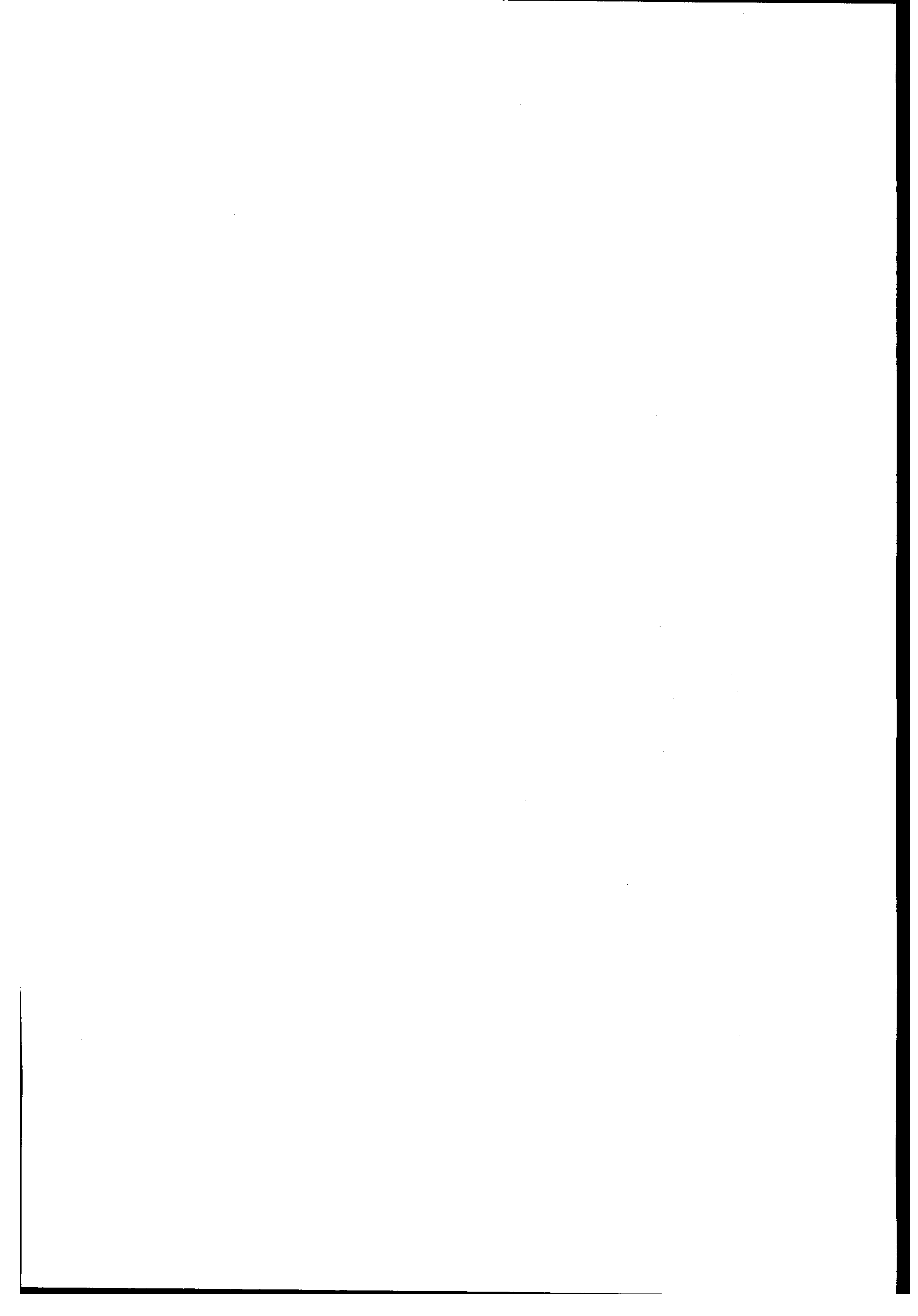
1- يعتبر المشروع الاستثماري المشترك موضوع الدراسة التطبيقية مشروع مربح ، حيث أن متوسط صافي القيمة الحالية قيمة موجبة سواء على مستوى المشروع في حد أو على مستوى كل شريك المحلي أو الأجنبي ، وتبلغ القيمة المتوقعة لصافي القيمة الحالية (بالألف جنية) 1286 ، 933 ، 522 .

2- عـــند المفاضـــلة والمقارنة بين أهمية المشروع الاستثماري المشترك بالنســبة لكل وجهة من الوجهات الثلاث ، ينصح ألا تتم المقارنة على أساس متوسط صافي القيمة الحالية وذلك بسبب اختلاف الأموال المستثمرة .

ويتطلـــب الأمر الأخذ في الاعتبار مقدار ما يغله المشروع حسب وجهة نظـــر كـــل طرف وأيضا مقدار رأس المال الذي يجب أن يغل هذه الأرباح ، ويـــتم ذلـــك عـــن طريق ما يسمى بدليل الربحية ، وعلى هذا الأساس يعتبر المشـــروع أكثر تفضيلا على مستوى الشريك المحلي ، فعلى مستوى الشريك الأجنبي وأخيرا المشروع ذاته .

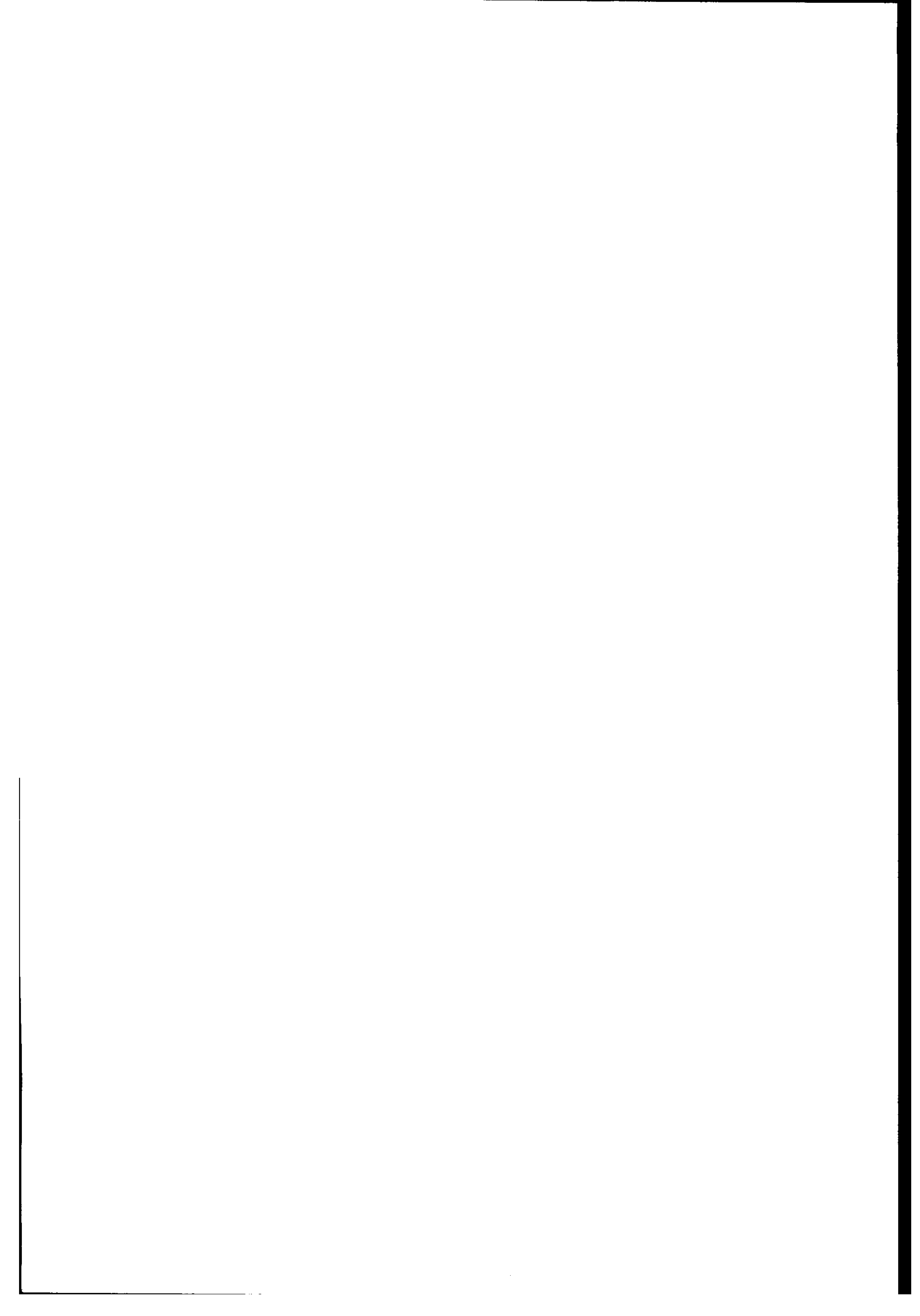
3- يعتبر المشروع أكثر خطورة للشريك المحلي وذلك بسبب زيادة حجم ومقـــدار التغـــير الكلي في العوائد المحتملة (1399) عنه بالنسبة إلى مستوى المشروع (1095) أو من وجهة نظر الشريك الأجنبي (811) .

4- عـــند إجـــراء المقارنة بين وجهات النظر الثلاث للمشروع المشترك علـــى أساس مقدار العائد ودرجات الخطر المرتبطة بالحصول على هذا العائد المـــتوقع ، فإن المؤلف يرى أن استخدام الانحراف المعياري لمقارنة المخاطر الذي يحيط بالعوائد المتوقعة من وجهات النظر المختلفة سوف يكون مضللا ، حيث أن المشروع الاستثماري بالنسبة للمستويات الثلاثة السابقة ليس من نفس الحجـــم ، وهـــنا تـــبدو أهمـــية معامل الاختلاف وهو عبارة عن ناتج قسمة الانحراف المعياري على القيمة المتوقعة ، والمشروع الذي يعطي معامل تغير أكـــبر هو المشروع الأكثر مخاطرة ، ويقدر معامل التغير من وجهات النظر الـــثلاث علـــى أساس مستوى المشروع ، الشريك المحلي ، الشريك الأجنبي 13.3% ، 13.6% ، 14% أي أن المشروع من وجهة نظر الشريك الأجنبي سيكون أكثر مخاطرة نسبيا من وجهات النظر الأخرى .



ملحق [١]

جداول معاملات الخصم ، ومعاملات القيمة الحالية لدخل ثابت ومستمر فى المستقبل



1.00 % ANNUAL

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100.	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
		$S=(1+i)^n$	$S_n=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_n}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_n=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_n}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1	1.010000	1.000000	1.00000000	0.990099	0.990099	1.01000000	101.00	0.010000	1.00	1
2	2	1.020100	2.010000	0.49751244	0.980296	1.970395	0.50751244	50.76	0.015025	0.75	2
3	3	1.030301	3.030100	0.33002211	0.970590	2.940985	0.34002211	34.01	0.020066	0.67	3
4	4	1.040604	4.060401	0.24628109	0.960980	3.901966	0.25628109	25.63	0.025124	0.63	4
5	5	1.051010	5.101005	0.19603980	0.951466	4.853431	0.20603980	20.61	0.030199	0.60	5
6	6	1.061520	6.152015	0.16254837	0.942045	5.795476	0.17254837	17.26	0.035290	0.59	6
7	7	1.072135	7.213535	0.13862828	0.932718	6.728195	0.14862828	14.87	0.040398	0.58	7
8	8	1.082857	8.285671	0.12069029	0.923483	7.651678	0.13069029	13.07	0.045522	0.57	8
9	9	1.093685	9.368527	0.10674036	0.914340	8.566018	0.11674036	11.68	0.050663	0.56	9
10	10	1.104622	10.462213	0.09558208	0.905287	9.471305	0.10558208	10.56	0.055821	0.56	10
11	11	1.115668	11.566835	0.08645408	0.896324	10.367628	0.09645408	9.65	0.060995	0.55	11
12	12	1.126825	12.682503	0.07884879	0.887449	11.255077	0.08884879	8.89	0.066185	0.55	12
13	13	1.138093	13.809328	0.07241482	0.878663	12.133740	0.08241482	8.25	0.071393	0.55	13
14	14	1.149474	14.947421	0.06690117	0.869963	13.003703	0.07690117	7.70	0.076616	0.55	14
15	15	1.160969	16.096896	0.06212378	0.861349	13.865053	0.07212378	7.22	0.081857	0.56	15

2.00 %

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.020000	1.000000	1.00000000	0.980392	0.980392	1.02000000	102.00	0.020000	2.00	1
2	2	1.040400	2.020000	0.49504950	0.961169	1.941561	0.51504950	51.51	0.030099	1.50	2
3	3	1.061208	3.060400	0.32675467	0.942322	2.883883	0.34675467	34.68	0.040264	1.34	3
4	4	1.082432	4.121608	0.24262375	0.923845	3.807729	0.26262375	26.27	0.050495	1.26	4
5	5	1.104081	5.204040	0.19215839	0.905731	4.713460	0.21215839	21.22	0.060792	1.22	5
6	6	1.126162	6.308121	0.15852581	0.887971	5.601431	0.17852581	17.86	0.071155	1.19	6
7	7	1.148686	7.434283	0.13451196	0.870560	6.471991	0.15451196	15.46	0.081584	1.17	7
8	8	1.171659	8.582969	0.11650980	0.853490	7.325481	0.13650980	13.66	0.092078	1.15	8
9	9	1.195093	9.754628	0.10251544	0.836755	8.162237	0.12251544	12.26	0.102639	1.14	9
10	10	1.218994	10.949721	0.09132653	0.820348	8.982585	0.11132653	11.14	0.113265	1.13	10
11	11	1.243374	12.168715	0.08217794	0.804263	9.786848	0.10217794	10.22	0.123957	1.13	11
12	12	1.268242	13.412090	0.07455960	0.788493	10.575341	0.09455960	9.46	0.134715	1.12	12
13	13	1.293607	14.680332	0.06811835	0.773033	11.348374	0.08811835	8.82	0.145539	1.12	13
14	14	1.319479	15.973938	0.06260197	0.757875	12.106249	0.08260197	8.27	0.156428	1.12	14
15	15	1.345868	17.293417	0.05782547	0.743015	12.849264	0.07782547	7.79	0.167382	1.12	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

3.00 % ANNUAL

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow.	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow.	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100.	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments.	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
		$S=(1+i)^n$	$S_n=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_n}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_n=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_n}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1	1.030000	1.000000	1.00000000	0.970874	0.970874	1.03000000	103.00	0.030000	3.00	1
2	2	1.060900	2.030000	0.49261084	0.942596	1.913470	0.52261084	52.27	0.045222	2.26	2
3	3	1.092727	3.090900	0.32353036	0.915142	2.828611	0.35353036	35.36	0.060591	2.02	3
4	4	1.125509	4.183627	0.23902705	0.888487	3.717098	0.26902705	26.91	0.076108	1.90	4
5	5	1.159274	5.309136	0.18835457	0.862609	4.579707	0.21835457	21.84	0.091773	1.84	5
6	6	1.194052	6.468410	0.15459750	0.837484	5.417191	0.18459750	18.46	0.107585	1.79	6
7	7	1.229874	7.662462	0.13050635	0.813092	6.230283	0.16050635	16.06	0.123544	1.76	7
8	8	1.266770	8.892336	0.11245639	0.789409	7.019692	0.14245639	14.25	0.139651	1.75	8
9	9	1.304773	10.159106	0.09843386	0.766417	7.786109	0.12843386	12.85	0.155905	1.73	9
10	10	1.343916	11.463879	0.08723051	0.744094	8.530203	0.11723051	11.73	0.172305	1.72	10
11	11	1.384234	12.807796	0.07807745	0.722421	9.252624	0.10807745	10.81	0.188852	1.72	11
12	12	1.425761	14.192030	0.07046209	0.701380	9.954004	0.10046209	10.06	0.205545	1.71	12
13	13	1.468534	15.617790	0.06402954	0.680951	10.634955	0.09402954	9.41	0.222384	1.71	13
14	14	1.512590	17.086324	0.05852634	0.661118	11.296073	0.08852634	8.86	0.239369	1.71	14
15	15	1.557967	18.598914	0.05376658	0.641862	11.937935	0.08376658	8.38	0.256499	1.71	15

4.00 %

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.040000	1.000000	1.00000000	0.961538	0.961538	1.04000000	104.00	0.040000	4.00	1
2	2	1.081600	2.040000	0.49019608	0.924556	1.886095	0.53019608	53.02	0.060392	3.02	2
3	3	1.124864	3.121600	0.32034854	0.888996	2.775091	0.36034854	36.04	0.081046	2.70	3
4	4	1.169859	4.246464	0.23549005	0.854804	3.629895	0.27549005	27.55	0.101960	2.55	4
5	5	1.216653	5.416323	0.18462711	0.821927	4.451822	0.22462711	22.47	0.123136	2.46	5
6	6	1.265319	6.632975	0.15076190	0.790315	5.242137	0.19076190	19.08	0.144571	2.41	6
7	7	1.315932	7.898294	0.12660961	0.759918	6.002055	0.16660961	16.67	0.166267	2.38	7
8	8	1.368569	9.214226	0.10852783	0.730690	6.732745	0.14852783	14.86	0.188223	2.35	8
9	9	1.423312	10.582795	0.09449299	0.702587	7.435332	0.13449299	13.45	0.210437	2.34	9
10	10	1.480244	12.006107	0.08329094	0.675564	8.110896	0.12329094	12.33	0.232909	2.33	10
11	11	1.539454	13.486351	0.07414904	0.649581	8.760477	0.11414904	11.42	0.255639	2.32	11
12	12	1.601032	15.025805	0.06655217	0.624597	9.385074	0.10655217	10.66	0.278626	2.32	12
13	13	1.665074	16.626838	0.06014373	0.600574	9.985648	0.10014373	10.02	0.301868	2.32	13
14	14	1.731676	18.291911	0.05466897	0.577475	10.563123	0.09466897	9.47	0.325366	2.32	14
15	15	1.300944	20.023588	0.04994110	0.555265	11.118387	0.08994110	9.00	0.349117	2.33	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

5.00 % ANNUAL

YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
	What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100.	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
	$S=(1+i)^n$	$S_{\overline{n}}=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_{\overline{n}}}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_{\overline{n}}=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_{\overline{n}}}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1.050000	1.000000	1.00000000	0.952381	0.952381	1.05000000	105.00	0.050000	5.00	1
2	1.102500	2.050000	0.48780488	0.907029	1.859410	0.53780488	53.79	0.075610	3.78	2
3	1.157625	3.152500	0.31720856	0.863838	2.723248	0.36720856	36.73	0.101626	3.39	3
4	1.215506	4.310125	0.23201183	0.822702	3.545951	0.28201183	28.21	0.128047	3.20	4
5	1.276282	5.525631	0.18097480	0.783526	4.329477	0.23097480	23.10	0.154874	3.10	5
6	1.340096	6.801913	0.14701747	0.746215	5.075692	0.19701747	19.71	0.182105	3.04	6
7	1.407100	8.142008	0.12281982	0.710681	5.786373	0.17281982	17.28	0.209739	3.00	7
8	1.477455	9.549109	0.10472181	0.676839	6.463213	0.15472181	15.48	0.237775	2.97	8
9	1.551328	11.026564	0.09069008	0.644609	7.107822	0.14069008	14.07	0.266211	2.96	9
10	1.628895	12.577893	0.07950457	0.613913	7.721735	0.12950457	12.96	0.295046	2.95	10
11	1.710339	14.206787	0.07038889	0.584679	8.306414	0.12038889	12.04	0.324278	2.95	11
12	1.795856	15.917127	0.06282541	0.556837	8.863252	0.11282541	11.29	0.353905	2.95	12
13	1.885649	17.712983	0.05645577	0.530321	9.393573	0.10645577	10.65	0.383925	2.95	13
14	1.979932	19.598632	0.05102397	0.505068	9.898641	0.10102397	10.11	0.414336	2.96	14
15	2.078928	21.578564	0.04634229	0.481017	10.379658	0.09634229	9.64	0.445134	2.97	15

6.00 %

YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1.060000	1.000000	1.00000000	0.943396	0.943396	1.06000000	106.00	0.060000	6.00	1
2	1.123600	2.060000	0.48543689	0.889996	1.833393	0.54543689	54.55	0.090874	4.54	2
3	1.191016	3.183600	0.31410981	0.839619	2.673012	0.37410981	37.42	0.122329	4.08	3
4	1.262477	4.374616	0.22859149	0.792094	3.465106	0.28859149	28.86	0.154366	3.86	4
5	1.338226	5.637093	0.17739640	0.747258	4.212364	0.23739640	23.74	0.186982	3.74	5
6	1.418519	6.975319	0.14336263	0.704961	4.917324	0.20336263	20.34	0.220176	3.67	6
7	1.503630	8.393838	0.11913502	0.665057	5.582381	0.17913502	17.92	0.253945	3.63	7
8	1.593848	9.897468	0.10103594	0.627412	6.209794	0.16103594	16.11	0.288288	3.60	8
9	1.689479	11.491316	0.08702224	0.591898	6.801692	0.14702224	14.71	0.323200	3.59	9
10	1.790848	13.180795	0.07586796	0.558395	7.360087	0.13586796	13.59	0.358680	3.59	10
11	1.898299	14.971643	0.06679294	0.526788	7.886875	0.12679294	12.68	0.394722	3.59	11
12	2.012196	16.869941	0.05927703	0.496969	8.383844	0.11927703	11.93	0.431324	3.59	12
13	2.132928	18.882138	0.05296011	0.468839	8.852683	0.11296011	11.30	0.468481	3.60	13
14	2.260904	21.015066	0.04758491	0.442301	9.294984	0.10758491	10.76	0.506189	3.62	14
15	2.396558	23.275970	0.04296276	0.417265	9.712249	0.10296276	10.30	0.544441	3.63	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

7.00 % ANNUAL

YR	YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
		$S=(1+i)^n$	$S_n=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_n}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_n=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_n}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1	1.070000	1.000000	1.00000000	0.934579	0.934579	1.07000000	107.00	0.070000	7.00	1
2	2	1.144900	2.070000	0.48309179	0.873439	1.808018	0.55309179	55.31	0.106184	5.31	2
3	3	1.225043	3.214900	0.31105167	0.816298	2.624316	0.38105167	38.11	0.143155	[illegible].77	3
4	4	1.310796	4.439943	0.22522812	0.762895	3.387211	0.29522812	29.53	0.180912	4.52	4
5	5	1.402552	5.750739	0.17389069	0.712986	4.100197	0.24389069	24.39	0.219453	4.39	5
6	6	1.500730	7.153291	0.13979580	0.666342	4.766540	0.20979580	20.98	0.258775	4.31	6
7	7	1.605781	8.654021	0.11555322	0.622750	5.389289	0.18555322	18.56	0.298873	4.27	7
8	8	1.718186	10.259803	0.09746776	0.582009	5.971299	0.16746776	16.75	0.339742	4.25	8
9	9	1.838459	11.977989	0.08348647	0.543934	6.515232	0.15348647	15.35	0.381378	4.24	9
10	10	1.967151	13.816448	0.07237750	0.508349	7.023582	0.14237750	14.24	0.423775	4.24	10
11	11	2.104852	15.783599	0.06335690	0.475093	7.498674	0.13335690	13.34	0.466926	4.24	11
12	12	2.252192	17.888451	0.05590199	0.444012	7.942686	0.12590199	12.60	0.510824	4.26	12
13	13	2.409845	20.140643	0.04965085	0.414964	8.357651	0.11965085	11.97	0.555461	4.27	13
14	14	2.578534	22.550488	0.04434494	0.387817	8.745468	0.11434494	11.44	0.600829	4.29	14
15	15	2.759032	25.129022	0.03979462	0.362446	9.107914	0.10979462	10.98	0.646919	4.31	15

8.00 %

YR	YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.080000	1.000000	1.00000000	0.925926	0.925926	1.08000000	108.00	0.080000	8.00	1
2	2	1.166400	2.080000	0.48076923	0.857339	1.783265	0.56076923	56.08	0.121538	6.08	2
3	3	1.259712	3.246400	0.30803351	0.793832	2.577097	0.38803351	38.81	0.164101	5.47	3
4	4	1.360489	4.506112	0.22192080	0.735030	3.312127	0.30192080	30.20	0.207683	5.19	4
5	5	1.469328	5.866601	0.17045645	0.680583	3.992710	0.25045645	25.05	0.252282	5.05	5
6	6	1.586874	7.335929	0.13631539	0.630170	4.622880	0.21631539	21.64	0.297892	4.96	6
7	7	1.713824	8.922803	0.11207240	0.583490	5.206370	0.19207240	19.21	0.344507	4.92	7
8	8	1.850930	10.636628	0.09401476	0.540269	5.746639	0.17401476	17.41	0.392118	4.90	8
9	9	1.999005	12.487558	0.08007971	0.500249	6.246888	0.16007971	16.01	0.440717	4.90	9
10	10	2.158925	14.486562	0.06902949	0.463193	6.710081	0.14902949	14.91	0.490295	4.90	10
11	11	2.331639	16.645487	0.06007634	0.428883	7.138964	0.14007634	14.01	0.540840	4.92	11
12	12	2.518170	18.977126	0.05269502	0.397114	7.536078	0.13269502	13.27	0.592340	4.94	12
13	13	2.719624	21.495297	0.04652181	0.367698	7.903776	0.12652181	12.66	0.644783	4.96	13
14	14	2.937194	24.214920	0.04129685	0.340461	8.244237	0.12129685	12.13	0.698156	4.99	14
15	15	3.172169	27.152114	0.03682954	0.315242	8.559479	0.11682954	11.69	0.752443	5.02	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

9.00 % ANNUAL

		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow.	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments	
		$S=(1+i)^n$	$S_{\overline{n}}=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_{\overline{n}}}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_{\overline{n}}=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_{\overline{n}}}=\frac{i}{1-V^n}$				
YR											YR
1	1	1.090000	1.000000	1.00000000	0.917431	0.917431	1.09000000	109.00	0.090000	9.00	1
2	2	1.188100	2.090000	0.47846890	0.841680	1.759111	0.56846890	56.85	0.136938	6.85	2
3	3	1.295029	3.278100	0.30505476	0.772183	2.531295	0.39505476	39.51	0.185164	6.17	3
4	4	1.411582	4.573129	0.21866866	0.708425	3.239720	0.30866866	30.87	0.234675	5.87	4
5	5	1.538624	5.984711	0.16709246	0.649931	3.889651	0.25709246	25.71	0.285462	5.71	5
6	6	1.677100	7.523335	0.13291978	0.596267	4.485919	0.22291978	22.30	0.337519	5.63	6
7	7	1.828039	9.200435	0.10869052	0.547034	5.032953	0.19869052	19.87	0.390834	5.58	7
8	8	1.992563	11.028474	0.09067438	0.501866	5.534819	0.18067438	18.07	0.445395	5.57	8
9	9	2.171893	13.021036	0.07679880	0.460428	5.995247	0.16679880	16.68	[illegible]01189	5.57	9
10	10	2.367364	15.192930	0.06582009	0.422411	6.417658	0.15582009	15.59	0.558201	5.58	10
11	11	2.580426	17.560293	0.05694666	0.387533	6.805191	0.14694666	14.70	0.616413	5.60	11
12	12	2.812665	20.140720	0.04965066	0.355535	7.160725	0.13965066	13.97	0.675808	5.63	12
13	13	3.065805	22.953385	0.04356656	0.326179	7.486904	0.13356656	13.36	0.736365	5.66	13
14	14	3.341727	26.019189	0.03843317	0.299246	7.786150	0.12843317	12.85	0.798064	5.70	14
15	15	3.642482	29.360916	0.03405888	0.27[illegible]538	8.060688	0.12405888	12.41	0.860883	5.74	15

10.00 %

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.100000	1.000000	1.00000000	0.909091	0.909091	1.10000000	110.00	0.100000	10.00	1
2	2	1.210000	2.100000	0.47619048	0.826446	1.735537	0.57619048	57.62	0.15[illegible]381	7.62	2
3	3	1.331000	3.310000	0.30211480	0.751315	2.486852	0.40211480	40.22	0.206344	6.88	3
4	4	1.464100	4.641000	0.21547080	0.683013	3.169865	0.31547080	31.55	0.261883	6.55	4
5	5	1.610510	6.105100	0.16379748	0.620921	3.790787	0.26379748	26.38	0.318987	6.38	5
6	6	1.771561	7.715610	0.12960738	0.564474	4.355261	0.22960738	22.97	0.377644	6.29	6
7	7	1.948717	9.487171	0.10540550	0.513158	4.868419	0.20540550	20.55	0.437838	6.25	7
8	8	2.143589	11.435888	0.08744402	0.466507	5.334926	0.18744402	18.75	0.499552	6.24	8
9	9	2.357948	13.579477	0.07364054	0.424098	5.759024	0.17364054	17.37	0.562765	6.25	9
10	10	2.593742	15.937425	0.06274539	0.385543	6.144567	0.16274539	16.28	0.627454	6.27	10
11	11	2.853117	18.531167	0.05396314	0.350494	6.495061	0.15396314	15.40	0.693595	6.31	11
12	12	3.138428	21.384284	0.04676332	0.318631	6.813692	0.14676332	14.68	0.761160	6.34	12
13	13	3.452271	24.522712	0.04077852	0.289664	7.103356	0.14077852	14.08	0.830121	6.39	13
14	14	3.797498	27.974983	0.03574622	0.263331	7.366687	0.13574622	13.58	0.900447	6.43	14
15	15	4.177248	31.772482	0.03147378	0.239392	7.606080	0.13147378	13.15	0.972107	6.48	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

11.00 % ANNUAL

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow.	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow.	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
		$S=(1+i)^n$	$S_{\overline{n}}=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_{\overline{n}}}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_{\overline{n}}=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_{\overline{n}}}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1	1.110000	1.000000	1.00000000	0.900901	0.900901	1.11000000	111.00	0.110000	11.00	1
2	2	1.232100	2.110000	0.47393365	0.811622	1.712523	0.58393365	58.40	0.167867	8.39	2
3	3	1.367631	3.342100	0.29921307	0.731191	2.443715	0.40921307	40.93	0.227639	7.59	3
4	4	1.518070	4.709731	0.21232635	0.658731	3.102446	0.32232635	32.24	0.289305	7.23	4
5	5	1.685058	6.227801	0.16057031	0.593451	3.695897	0.27057031	27.06	0.352852	7.06	5
6	6	1.870415	7.912860	0.12637656	0.534641	4.230538	0.23637656	23.64	0.418259	6.97	6
7	7	2.076160	9.783274	0.10221527	0.481658	4.712196	0.21221527	[illegible]	[illegible]	6.94	7
8	8	2.304538	11.859434	0.08432105	0.433926	5.146123	0.19432105	19.44	0.554568	6.93	8
9	9	2.558037	14.163972	0.07060166	0.390925	5.537048	0.18060166	18.07	0.625415	6.95	9
10	10	2.839421	16.722009	0.05980143	0.352184	5.889232	0.16980143	16.99	0.698014	6.98	10
11	11	3.151757	19.561430	0.05112101	0.317283	6.206515	0.16112101	16.12	0.772331	7.02	11
12	12	3.498451	22.713187	0.04402729	0.285841	6.492356	0.15402729	15.41	0.848327	7.07	12
13	13	3.883280	26.211638	0.03815099	0.257514	6.749870	0.14815099	14.82	0.925963	7.12	13
14	14	4.310441	30.094918	0.03322820	0.231995	6.981865	0.14322820	14.33	1.005195	7.18	14
15	15	4.784589	34.405359	0.02906524	0.209004	7.190870	0.13906524	13.91	1.085979	7.24	15

12.00 %

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.120000	1.000000	1.00000000	0.892857	0.892857	1.12000000	112.00	0.120000	12.00	1
2	2	1.254400	2.120000	0.47169811	0.797194	1.690051	0.59169811	59.17	0.183396	9.17	2
3	3	1.404928	3.374400	0.29634898	0.711780	2.401831	0.41634898	41.64	0.249047	8.30	3
4	4	1.573519	4.779328	0.20923444	0.635518	3.037349	0.32923444	32.93	0.316938	7.92	4
5	5	1.762342	6.352847	0.15740973	0.567427	3.604776	0.27740973	27.75	0.387049	7.74	5
6	6	1.973823	8.115189	0.12322572	0.506631	4.111407	0.24322572	24.33	0.459354	7.66	6
7	7	2.210681	10.089012	0.09911774	0.452349	4.563757	0.21911774	21.92	0.533824	7.63	7
8	8	2.475963	12.299693	0.08130284	0.403883	4.967640	0.20130284	20.14	0.610423	7.63	8
9	9	2.773079	14.775656	0.06767889	0.360610	5.328250	0.18767889	18.77	0.689110	7.66	9
10	10	3.105848	17.548735	0.05698416	0.321973	5.650223	0.17698416	17.70	0.769842	7.70	10
11	11	3.478550	20.654583	0.04841540	0.287476	5.937639	0.16841540	16.85	0.852569	7.75	11
12	12	3.895976	24.133133	0.04143681	0.256675	6.194374	0.16143681	16.15	0.937242	7.81	12
13	13	4.363493	28.029109	0.03567720	0.229174	6.423548	0.15567720	15.57	1.023804	7.88	13
14	14	4.887112	32.392602	0.03087125	0.204620	6.628168	0.15087125	15.09	1.112197	7.94	14
15	15	5.473566	37.279715	0.02682424	0.182696	6.810864	0.14682424	14.69	1.202364	8.02	15

Amount Of 1 | Amount Of 1 | Sinking Fund | Present Worth | Present Worth Of 1 [illegible] | Periodic Payment To Amortize 1 | Constant Annual Percent | Total Interest | Annual Add-on Rate

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
		What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments	
		$S=(1+i)^n$	$S_{\bar{n}}=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_{\bar{n}}}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_{\bar{n}}=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_{\bar{n}}}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1	1.130000	1.000000	1.00000000	0.884956	0.884956	1.13000000	113.00	0.130000	13.00	1
2	2	1.276900	2.130000	0.46948357	0.783147	1.668102	0.59948357	59.95	0.198967	9.95	2
3	3	1.442897	3.406900	0.29352197	0.693050	2.361153	0.42352197	42.36	0.270566	9.02	3
4	4	1.630474	4.849797	0.20619420	0.613319	2.974471	0.33619420	33.62	0.344777	8.62	4
5	5	1.842435	6.480271	0.15431454	0.542760	3.517231	0.28431454	28.44	0.421573	8.43	5
6	6	2.081952	8.322706	0.12015323	0.460319	3.997550	0.25015323	25.02	0.500919	8.35	6
7	7	2.352605	10.404658	0.09611080	0.425061	4.422610	0.22611080	22.62	0.582776	8.33	7
8	8	2.658444	12.757263	0.07838672	0.376160	4.798770	0.20838672	20.84	[illegible]67094	8.34	8
9	9	3.004042	15.415707	0.06486890	0.332885	5.131655	0.19486890	19.49	0.753820	8.38	9
10	10	3.394567	18.419749	0.05428956	0.294588	5.426243	0.18428956	18.43	0.842896	8.43	10
11	11	3.835861	21.814317	0.04584145	0.260698	5.686941	0.17584145	17.59	0.934256	8.49	11
12	12	4.334523	25.650178	0.03898608	0.230706	5.917647	0.16898608	16.90	1.027833	8.57	12
13	13	4.898011	29.984701	0.03335034	0.204165	6.121812	0.16335034	16.34	1.123554	8.64	13
14	14	5.534763	34.882712	0.02866750	0.180677	6.302488	0.15866750	15.87	1.221345	8.72	14
15	15	6.254270	40.417464	0.02474178	0.159891	6.462379	0.15474178	15.48	1.321127	8.81	15

14.00 %

YR		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.140000	1.000000	1.00000000	0.877193	0.877193	1.14000000	114.00	0.140000	14.00	1
2	2	1.299600	2.140000	0.46728972	0.769468	1.646661	0.6072[illegible]	60.73	0.214579	10.73	2
3	3	1.481544	3.439600	0.29073148	0.674972	2.321632	0.4307[illegible]	43.08	0.[illegible]194	9.74	3
4	4	1.688960	4.921144	0.20320478	0.592080	2.913712	0.34320478	34.33	0.372819	[illegible]	4
5	5	1.925415	6.610104	0.15128355	0.519369	3.433081	0.29128355	29.13	0.456418	9.13	5
6	6	2.194973	8.535519	0.11715750	0.455587	3.888608	0.25715750	25.72	0.542945	9.05	6
7	7	2.502269	10.730491	0.09319238	0.399637	4.288305	0.23319238	23.32	0.632347	9.03	7
8	8	2.852586	13.232760	0.07557002	0.350559	4.638864	0.21557002	21.56	0.724560	9.06	8
9	9	3.251949	16.085347	0.06216838	0.307508	4.946372	0.20216838	20.22	0.819615	9.11	9
10	10	3.707221	19.337295	0.05171354	0.269744	5.216116	0.19171354	19.18	0.917136	9.17	10
11	11	4.226232	23.044516	0.04339427	0.236617	5.452733	0.18339427	18.34	1.017337	9.25	11
12	12	4.817905	27.270749	0.03666933	0.207559	5.660292	0.17666933	17.67	1.120032	9.33	12
13	13	5.492411	32.088654	0.03116366	0.182069	5.842362	0.17116366	17.12	1.225128	9.42	13
14	14	6.261349	37.581065	0.02660914	0.159710	6.002072	0.16660914	16.67	1.332528	9.52	14
15	15	7.137938	43.842414	0.02280896	0.140096	6.142168	0.16280896	16.29	1.442134	9.61	15

COMPOUND INTEREST AND ANNUITY TABLE

15.00 % ANNUAL

YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
	What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period.	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow.	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow.	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments	
	$S=(1+i)^n$	$Sn=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{Sn}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$An=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{An}=\frac{i}{1-V^n}$				
1	1.150000	1.000000	1.00000000	0.869565	0.869565	1.15000000	115.00	0.150000	15.00	1
2	1.322500	2.150000	0.46511628	0.756144	1.625709	0.61511628	61.52	0.230233	11.51	2
3	1.520875	3.472500	0.28797696	0.657516	2.283225	0.43797696	43.80	0.313931	10.46	3
4	1.749006	4.993375	0.20026535	0.571753	2.854978	0.35026535	35.03	0.401061	10.03	4
5	2.011357	6.742381	0.14831555	0.497177	3.352155	0.29831555	29.84	0.491578	9.83	5
6	2.313061	8.753738	0.11423691	0.432328	3.784483	0.26423691	26.43	0.585421	9.76	6
7	2.660020	11.066799	0.09036036	0.375937	4.160420	0.24036036	24.04	0.682523	9.75	7
8	3.059023	13.726819	0.07285009	0.326902	4.487322	0.22285009	22.29	0.782801	9.79	8
9	3.517876	16.785842	0.05957402	0.284262	4.771584	0.20957402	20.96	0.886166	9.85	9
10	4.045558	20.303718	0.04925206	0.247185	5.018769	0.19925206	19.93	0.992521	9.93	10
11	4.652391	24.349276	0.04106898	0.214943	5.233712	0.19106898	19.11	1.101759	10.02	11
12	5.350250	29.001667	0.03448078	0.186907	5.420619	0.18448078	18.45	1.213769	10.11	12
13	6.152788	34.351917	0.02911046	0.162528	5.583147	0.17911046	17.92	1.328436	10.22	13
14	7.075706	40.504705	0.02468849	0.141329	5.724476	0.17468849	17.47	1.445639	10.33	14
15	8.137062	47.580411	0.02101705	0.122894	5.847370	0.17101705	17.11	1.565256	10.44	15

16.00 %

YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1.160000	1.000000	1.00000000	0.862069	0.862069	1.16000000	116.00	0.160000	16.00	1
2	1.345600	2.160000	0.46296296	0.743163	1.605232	0.62296296	62.30	0.245926	12.30	2
3	1.560896	3.505600	0.28525787	0.640658	2.245890	0.44525787	44.53	0.335774	11.19	3
4	1.810639	5.066496	0.19737507	0.552291	2.798181	0.35737507	35.74	0.429500	10.74	4
5	2.100342	6.877135	0.14540938	0.476113	3.274294	0.30540938	30.55	0.527047	10.54	5
6	2.436396	8.977477	0.11138987	0.410442	3.684736	0.27138987	27.14	0.628339	10.47	6
7	2.826220	11.413873	0.08761268	0.353830	4.038565	0.24761268	24.77	0.733289	10.48	7
8	3.278415	14.240093	0.07022426	0.305025	4.343591	0.23022426	23.03	0.841794	10.52	8
9	3.802961	17.518508	0.05708249	0.262953	4.606544	0.21708249	21.71	0.953742	10.60	9
10	4.411435	21.321469	0.04690108	0.226684	4.833227	0.20690108	20.70	1.069011	10.69	10
11	5.117265	25.732904	0.03886075	0.195417	5.028644	0.19886075	19.89	1.187468	10.80	11
12	5.936027	30.850169	0.03241473	0.168463	5.197107	0.19241473	19.25	1.308977	10.91	12
13	6.885791	36.786196	0.02718411	0.145227	5.342334	0.18718411	18.72	1.433393	11.03	13
14	7.987518	43.671987	0.02289797	0.125195	5.467529	0.18289797	18.29	1.560572	11.15	14
15	9.265521	51.659505	0.01935752	0.107927	5.575456	0.17935752	17.94	1.690363	11.27	15

17.00 %
ANNUAL

	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	
	What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period.	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100.	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments	
	$S=(1+i)^n$	$S_{\bar{n}}=\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{1}{S_{\bar{n}}}=\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$V^n=\frac{1}{(1+i)^n}$	$A_{\bar{n}}=\frac{1-V^n}{i}$	$\frac{1}{A_{\bar{n}}}=\frac{i}{1-V^n}$				YR
1	1.170000	1.000000	1.00000000	0.854701	0.854701	1.17000000	117.00	0.170000	17.00	1
2	1.368900	2.170000	0.46082949	0.730514	1.585214	0.63082949	63.09	0.261659	13.08	2
3	1.601613	3.538900	0.28257368	0.624371	2.209585	0.45257368	45.26	0.357721	11.92	3
4	1.873887	5.140513	0.19453311	0.533650	2.743235	0.36453311	36.46	0.458132	11.45	4
5	2.192448	7.014400	0.14256386	0.456111	3.199346	0.31256386	31.26	0.562819	11.26	5
6	2.565164	9.206848	0.10861480	0.389839	3.589185	0.27861480	27.87	0.671689	11.19	6
7	3.001242	11.772012	0.08494724	0.333195	3.922380	0.25494724	25.50	0.784631	11.21	7
8	3.511453	14.773255	0.06768989	0.284782	4.207163	0.23768989	23.77	0.901619	11.27	8
9	4.108400	18.284708	0.05469051	0.243404	4.450566	0.22469051	22.47	1.022215	11.36	9
10	4.806828	22.393108	0.04465660	0.208037	4.658604	0.21465660	21.47	1.146566	11.47	10
11	5.623989	27.199937	0.03676479	0.177810	4.836413	0.20676479	20.68	1.274413	11.59	11
12	6.580067	32.823926	0.03046558	0.151974	4.988387	0.20046558	20.05	1.405587	11.71	12
13	7.698679	39.403993	0.02537814	0.129892	5.118280	0.19537814	19.54	[illegible]	11.85	13
14	9.007454	47.102672	0.02123022	0.111019	5.229299	0.19123022	19.13	1.677223	11.98	14
15	10.538721	56.110126	0.01782209	0.094888	5.324187	0.18782209	18.79	1.817331	12.12	15

18.00 %

		Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1	1.180000	1.000000	1.00000000	0.847458	0.847458	1.18000000	118.00	0.180000	18.00	1
2	2	1.392400	2.180000	0.45871560	0.718184	1.565642	0.63871560	63.88	0.277431	13.87	2
3	3	1.643032	3.572400	0.27992386	0.608631	2.174273	0.45992386	46.00	0.379772	12.66	3
4	4	1.938778	5.215432	0.19173867	0.515789	2.690062	0.37173867	37.18	0.486955	12.17	4
5	5	2.287758	7.154210	0.13977784	0.437109	3.127171	0.31977784	31.98	0.598889	11.98	5
6	6	2.699554	9.441968	0.10591013	0.370432	3.497603	0.28591013	28.60	0.715461	11.92	6
7	7	3.185474	12.141522	0.08236200	0.313925	3.811528	0.26236200	26.24	0.836534	11.95	7
8	8	3.758859	15.326996	0.06524436	0.266038	4.077566	0.24524436	24.53	0.961955	12.02	8
9	9	4.435454	19.085855	0.05239482	0.225456	4.303022	0.23239482	23.24	1.091553	12.13	9
10	10	5.233836	23.521309	0.04251464	0.191064	4.494086	0.22251464	22.26	1.225146	12.26	10
11	11	6.175926	28.755144	0.03477639	0.161919	4.656005	0.21477639	21.48	1.362640	12.39	11
12	12	7.287593	34.931070	0.02862781	0.137220	4.793225	0.20862781	20.87	1.503534	12.53	12
13	13	8.599359	42.218663	0.02368621	0.116288	4.909513	0.20368621	20.37	1.647921	12.68	13
14	14	10.147244	50.818022	0.01967806	0.098549	5.008062	0.19967806	19.97	1.795493	12.82	14
15	15	11.973748	60.965266	0.01640278	0.083516	5.091578	0.19640278	19.65	1.946042	12.97	15

19.00 % ANNUAL

	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	
	What a single $1 deposit grows to in the future. The deposit is made at the beginning of the first period	What a series of $1 deposits grow to in the future. A deposit is made at the end of each period	The amount to be deposited at the end of each period that grows to $1 in the future.	What $1 to be paid in the future is worth today. Value today of a single payment tomorrow.	What $1 to be paid at the end of each period is worth today. Value today of a series of payments tomorrow.	The mortgage payment to amortize a loan of $1. An annuity certain, payable at the end of each period, worth $1 today.	The annual payment, including interest and principal, to amortize completely a loan of $100.	The total interest paid over the term on a loan of $1. The loan is amortized by regular periodic payments.	The average annual interest rate on a loan that is completely amortized by regular periodic payments.	
	$S = (1+i)^n$	$S_n = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$\frac{1}{S_n} = \frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$V^n = \frac{1}{(1+i)^n}$	$A_n = \frac{1 - V^n}{i}$	$\frac{1}{A_n} = \frac{i}{1 - V^n}$				
YR										YR
1	1.190000	1.000000	1.00000000	0.840336	0.840336	1.19000000	119.00	0.190000	19.00	1
2	1.416100	2.190000	0.45662100	0.706165	1.546501	0.64662100	64.67	0.293242	14.66	2
3	1.685159	3.606100	0.27730789	0.593416	2.139917	0.46730789	46.74	0.401924	13.40	3
4	2.005339	5.291259	0.18899094	0.498669	2.638586	0.37899094	37.90	0.515964	12.90	4
5	2.386354	7.296598	0.13705017	0.419049	3.057635	0.32705017	32.71	0.635251	12.71	5
6	2.839761	9.682952	0.10327429	0.352142	3.409777	0.29327429	29.33	0.759646	12.66	6
7	3.379315	12.522713	0.07985490	0.295918	3.705695	0.26985490	26.99	0.888984	12.70	7
8	4.021385	15.902028	0.06288506	0.248671	3.954366	0.25288506	25.29	1.023080	12.79	8
9	4.785449	19.923413	0.05019220	0.208967	4.163332	0.24019220	24.02	1.161730	12.91	9
10	5.694684	24.708862	0.04047131	0.175602	4.338935	0.23047131	23.05	1.304713	13.05	10
11	6.776674	[illegible]0.403546	0.03289090	0.147565	4.486500	0.22289090	22.29	1.451800	13.20	11
12	8.064242	37.180220	0.02689602	0.124004	4.610504	0.21689602	21.69	1.602752	13.36	12
13	9.596448	45.244461	0.02210215	0.104205	4.714709	0.21210215	21.22	1.757328	13.52	13
14	11.419773	54.840909	0.01823456	0.087567	4.802277	0.20823456	20.83	1.915284	13.68	14
15	13.589530	66.260682	0.01509191	0.073586	4.875863	0.20509191	20.51	2.076379	13.84	15

20.00 %

YR	Amount Of 1	Amount Of 1 Per Period	Sinking Fund Payment	Present Worth Of 1	Present Worth Of 1 Per Period	Periodic Payment To Amortize 1	Constant Annual Percent	Total Interest	Annual Add-on Rate	YR
1	1.200000	1.000000	1.00000000	0.833333	0.833333	1.20000000	120.00	0.200000	20.00	1
2	1.440000	2.200000	0.45454545	0.694444	1.527778	0.65454545	65.46	0.309091	15.45	2
3	1.728000	3.640000	0.27472527	0.578704	2.106481	0.47472527	47.48	0.424176	14.14	3
4	2.073600	5.368000	0.18628912	0.482253	2.588735	0.38628912	38.63	0.545156	13.63	4
5	2.488320	7.441600	0.13437970	0.401878	2.990612	0.33437970	33.44	0.671899	13.44	5
6	2.985984	9.929920	0.10070575	0.334898	3.325510	0.30070575	30.08	0.804234	13.40	6
7	3.583181	12.915904	0.07742393	0.279082	3.604592	0.27742393	27.75	0.941967	13.46	7
8	4.299817	16.499085	0.06060942	0.232568	3.837160	0.26060942	26.07	1.084875	13.56	8
9	5.159780	20.798902	0.04807946	0.193807	4.030967	0.24807946	24.81	1.232715	13.70	9
10	6.191736	25.958682	0.03852276	0.161506	4.192472	0.23852276	23.86	1.385228	13.85	10
11	7.430084	32.150419	0.03110379	0.134588	4.327060	0.23110379	23.12	1.542142	14.02	11
12	8.916100	39.580502	0.02526496	0.112157	4.439217	0.22526496	22.53	1.703180	14.19	12
13	10.699321	48.496603	0.02062000	0.093464	4.532681	0.22062000	22.07	1.868060	14.37	13
14	12.839185	59.195923	0.01689306	0.077887	4.610567	0.21689306	21.69	2.036503	14.55	14
15	15.407022	72.035108	0.01388212	0.064905	4.675473	0.21388212	21.39	2.208232	14.72	15